This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

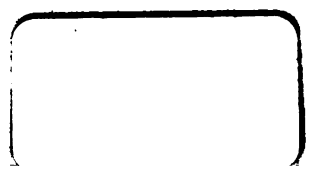
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

551.21
B993



THÉORIE
DES VOLCANS.

IMPRIMÉ CHEZ PAUL RENOUARD,

RUE GARANCIÈRE, N° 5.

THÉORIE

DES VOLCANS

PAR LE COMTE

A. DE BYLANDT PALSTERCAMP.

There are more things in heaven and earth
Than are dreamt of in your philosophy.
SHAKSPEARE.

Tome troisième.

STANFORD LIBRARY

PARIS.

F.-G. LEVRAULT, RUE DE LA HARPE, N° 81.

STRASBOURG.

MÊME MAISON, RUE DES JUIFS, 33.

—

1838.

Ru

277081

STANFORD LIBRARY

Stanford Libraries

THÉORIE

DES VOLCANS.

Nous avons laissé à la fin du second volume les conduits des laves de la quatrième branche de déclinaison se replier peu-à-peu du mont Albano, se concentrer au foyer des îles Ponces, où nous avons vu l'île Ventotiene comme une bouche détachée au sud-est de Ponza, et que j'ai indiquée comme une preuve que le feu voulait s'ouvrir un autre débouché par ce chemin. J'ai dit dans le second volume que l'île Ventotiene était située à égale distance d'Ischia et de Ponza; c'est à cette extrémité que s'est établi le foyer de Ponza: aussi les premières laves du côté sud, prouvent-elles dans la formation de cette île qu'elles tiennent à la nature d'un grès de la même espèce que les débris de celle de Ponza, tandis que les laves qui couvrent toute la base de l'île d'Ischia, sont feldspathiques parce qu'elles proviennent de la composition minérale désignée par le célèbre Haüy sous le nom de trachyte.

Tout porte à croire que l'Epomeo (nommé anciennement Arimis par Homère et Enaria par Virgile) est sorti du fond de la mer, à l'instar du pic de Ténériffe et de tant d'autres volcans ; c'était aussi l'opinion de Pline et de Strabon qui disent que son existence ne pouvait se comprendre autrement, et que l'île s'est formée ensuite et progressivement par les rapports de la mer et des terrains volcaniques comme laves, cendres, scories, pierres-ponces, etc., que l'Epomeo a vomies et qui reposent sur une simple croûte minérale que le feu souterrain tient suspendue sans qu'elle ait aucune base déterminée.

Il nous importe peu de rechercher la date de la naissance de cette île, elle se perd dans l'obscurité des temps, mais elle doit remonter à-peu-près à l'époque à laquelle les volcans romains ont cessé d'être actifs. Tout ce que l'histoire nous en fait connaître, d'après le témoignage de Pline et de Strabon, c'est que dès la plus haute antiquité ce volcan a été actif et violent.

Si on veut y ajouter l'assertion du plus grand poète historique, Homère, on se persuadera d'après l'explication du texte grec qu'en donne Virgile, que l'Epomeo était en pleine activité du temps d'Homère qui parle des éruptions volcaniques dans l'île d'Arimis, laquelle selon Virgile ne peut être que l'île Piticusa aujourd'hui Ischia. L'explication de Virgile a été adoptée par Ovide, Statius, Lucain et depuis eux par tous les autres auteurs classiques.

Histoire d'Ischia.

L'histoire nous apprend que l'activité du feu et la violence des éruptions étaient telles dans l'Epomeo, que l'île d'Ischia était inhabitable. La première colonie dont les historiens fassent mention fut celle dont nous parle Strabon. Ce furent les Éréthiens ou Érules qu'y attira la découverte des mines riches et abondantes qu'elle renfermait et qui étaient exploitées par ce peuple. La fréquence des éruptions les en chassa, et ce ne fut que long-temps après qu'ils y retournè-

rent avec une colonie chalcidienne, dans le seul but d'y trouver les trésors qu'ils y cherchaient; cette seconde colonie ne fut pas plus heureuse que la première. Strabon nous assure qu'elle en fut chassée par les terribles éruptions de l'Epomeo dont le feu embrasait toute l'île. Ischia fut alors abandonnée jusqu'à l'époque de l'émigration des Grecs dont une colonie s'y établit sans pouvoir y rester, ce qui arriva encore aux Syracusains qui, fuyant la cruauté de leur tyran, l'an 470 avant notre ère, préféraient s'exposer à la fureur des éruptions plutôt que de rester en Sicile. Mais l'histoire nous fait connaître que la plus grande partie de cette colonie fut détruite.

Un historien quoique un peu obscur, nommé Timacus, nous donne les détails d'une de ces éruptions dont son père avait été témoin oculaire et qui avait eu lieu peu de temps avant la naissance de cet historien lui-même. Il dit que ce volcan vomit une si grande quantité de laves, qu'elles comblèrent la mer à plusieurs stades de ses bords. Du reste Strabon (v, 247) et Pline (xii, 88) non-seulement confirment cette épouvantable éruption, mais ils ajoutent que les habitans de la rive opposée du golfe de Naples se croyant perdus s'enfuirent dans les montagnes de la Campanie.

Quoiqu'on ne puisse déterminer la date précise de cette éruption, il me semble qu'on peut au moins en fixer l'époque. Long-temps avant Strabon le volcan d'Albano avait cessé d'être en activité, mais les îles Ponces se maintenaient encore en vigueur, il est donc à présumer que cette première branche volcanique s'était obstruée entre les îles Ponces et le mont Albano. Le feu a donc dû redoubler ses efforts pour se créer un nouveau débouché à-peu-près à la même place mais plus direct, et c'est ainsi que l'Epomeo a remplacé le mont Albano.

Nous n'entrerons pas plus avant dans l'histoire d'Ischia, mon but n'étant point de dépeindre les passions des hom-

mes ni les guerres meurtrières qui ensanglantent toutes les pages de l'histoire de cette île, mais seulement les efforts qu'a faits la nature pour établir l'équilibre dans toutes les parties de cette contrée, efforts dont les effets sont aussi salutaires que les moyens dont s'est servie la nature paraissent destructeurs à notre entendement borné. Sous ce point de vue nous avons sous les yeux une série de phénomènes du plus grand intérêt, et nous verrons que la nature, malgré toute sa puissance, est souvent obligée à fléchir sous le concours des circonstances qui résultent de l'imperfection à laquelle a été soumise la formation de notre globe quoique parfaitement en rapport avec la prévoyante sagesse de son créateur.

Nous avons vu que la troisième branche a dû se replier par l'effet d'une cause inconnue vers l'endroit où elle a élevé les îles Ponces, et que par suite de ce repliement elle a poussé le feu jusqu'au mont Albano, où la résistance des Apennins l'ayant divisée en plusieurs branches elle a dû s'arrêter après avoir dévasté toute cette partie de la campagne de Rome que la seconde branche avait jusqu'alors épargnée. Cette branche à mesure qu'elle était obligée de se replier sur elle-même employait tous ses efforts à vaincre les obstacles qui l'empêchaient de pénétrer dans cette partie de la mer Tyrrhénienne que nous appelons le golfe de Naples, et elle est sortie victorieuse de cette lutte terrible et a immortalisé son trophée par l'élévation de l'Epomeo, volcan formidable, émule de l'Etna, qu'elle a élevé de son sein en lui faisant traverser toute la profondeur de la mer. A l'instar de l'Etna qui a donné naissance à la Sicile, l'Epomeo fit naître l'île d'Ischia quoique sur une échelle plus petite. Ces deux îles ont entre elles une ressemblance frappante, pour ce qui regarde la partie volcanique; mêmes causes mêmes effets, mêmes principes, mêmes conséquences, se remarquent dans chacune de ces deux îles. Nous voyons

Le mont Epomeo.

dans l'une et dans l'autre que la dilatation des gaz élastiques a élevé, avec la croûte basaltique qui recouvre le canal matériel, les couches qui lui étaient superposées, jusqu'au-dessus du niveau de la mer, et que le cône foudroyant nommé l'Epomeo s'éleva majestueusement du centre de cette masse.

La marche de son élévation dut être lente pour que ses parties constituantes pussent se consolider au point de répondre par leur force aux effets que la nature en attendait. Le pied de ce colosse secondaire repose en entier sur une base basaltique de l'espèce la plus belle et la plus ancienne, et dont les pointes s'élèvent au-dessus de la surface de toute l'île quoique le tuf marin, élevé au même moment, les recouvre de son limon bourbeux, et qui a servi de couche aux immenses coulées de laves qui ont élevé et agrandi cette île au-delà de l'étendue que nous lui voyons à présent qu'elle n'a pas plus de seize milles de circuit; car du moment où le feu usurpe une portion du domaine des eaux, ces dernières redoublent leurs efforts avec une lenteur persévérante pour lui arracher ce qu'elles avaient perdu. On reconnaît cette lutte continuelle dans les nombreux promontoires d'Ischia formés par les coulées de laves, et dans les golfes et les anses également nombreux que la mer a creusés dans le tuf. Il est hors de doute que cette île doit avoir beaucoup perdu de sa longueur entre le cap Caruso et le promontoire Imperatore où il n'y a point de laves qui puissent s'opposer à la violence des vagues que la pleine mer y porte constamment des côtes de l'Afrique. L'élévation de cette île doit encore avoir été bien plus considérable (prise en masse) qu'elle ne l'est de nos jours. Les nombreux passages des masses d'une grandeur incalculable qu'ont vomi peut-être cinquante bouches qui composaient les dépendances de l'Epomeo, ont dû laisser dans les profondeurs d'immenses cavernes qui ont été recomblées en partie par

J'ai dit, plus haut, que l'île entière repose sur un fond basaltique élevé de l'enveloppe de la branche de feu qui en a formé le foyer. Tout prouve que cette branche, qui vient de l'ancien foyer de Ponza, passe directement sous l'ouverture de l'angle que je viens de décrire, entre Caruso et le cap Imperatore.

Il ne pouvait s'y élever aucun volcan, puisque aucun des rayons du centre ne pouvait s'établir contradictoirement dans l'intérieur du canal alimentaire, et en refouler le cours ordinaire. C'est là la raison pour laquelle il ne s'y est jamais ouvert aucune bouche. Mais nous y voyons des preuves évidentes de la présence et du passage du canal alimentaire, dans les roches et pointes basaltiques qui se sont élevées devant cette plage, et dont les inclinaisons contradictoires se dirigent vers un centre commun.

En poursuivant notre course, nous voyons d'abord une belle roche basaltique, en avant de la pointe Francesco, près du promontoire de Foria. Ce superbe rocher se nomme Comerale. Il suffit d'un coup-d'œil pour se convaincre que c'est une masse homogène élevée du fond de la mer, elle n'est nullement divisée en couches horizontales, mais en lames verticales prismatiques, ayant les angles saillans d'une grande netteté, très durs et inattaquables par l'air, car toutes les extrémités sont découpées avec une extrême finesse, et résistent depuis des milliers de siècles, sans avoir souffert le moindre dommage. Ce rocher est à une distance assez considérable de la côte, où la mer a de 4 à 6 brasses de profondeur.

La seconde élévation se voit de l'autre côté de Foria, et se nomme Faraglione, elle est au-devant de la pointe Palmieri. Ce bloc est de la même nature que le précédent. J'ai tout lieu de croire qu'une partie de Foria est bâtie sur une roche pareille recouverte de tuf solidifié, mêlé de pierres alumineuses très blanches. En montant au-dessus de Fo-

ria, l'on voit les collines et les vallons se succéder agréablement jusqu'au sommet de l'Epomeo, où elles se rattachent des deux côtés de l'angle, aux coulées divergentes des laves.

A l'appui de ce que je viens d'avancer, vient une autre preuve de la présence de la branche volcanique sous Foria, et, c'est que le sol y est incomparablement plus chaud que dans tout le reste de l'île, et le thermomètre y est ordinairement d'un degré ou un degré et demi plus élevé qu'à Zaro ou à Imperatore.

En poursuivant la côte, et peu avant d'arriver au cap Imperatore, on trouve trois grands rochers, dont la masse est beaucoup plus feldspathique. Le premier se nomme Pietra Bianca, le second Pietra Rossa, et le troisième Pietra Nera. Quoique ces rochers tiennent du basalte, je n'oserais pas assurer qu'ils soient plutôt l'effet d'une élévation du canal intérieur qui s'est terminée à cet endroit, qu'un produit du volcan qui domine sur ce formidable promontoire.

Le cap Imperatore s'élève à une hauteur extraordinaire, et jusqu'au Cap Negro, il descend perpendiculairement dans une mer dont la profondeur est de 9 à 14 brasses; c'est une des côtes les plus intéressantes; le tout repose sur une base de basalte primitif, c'est-à-dire, de celui qui a élevé l'île; il est prismatique, colonnaire, d'un style majestueux, mais souvent englomé d'une croûte calcaire mêlée avec l'alumine. On voit à quelque distance, dans la mer, un bloc qui a la forme d'une aiguille pyramidale, appelé la Nave, il est situé entre le Cap Impérial et la Punta dello Schiavo. C'est à la pointe della Cima, que commencent les basaltes globulaires très bien dessinés, ils finissent à la cale Sociro.

La hauteur la plus dominante de toute la côte, est le cap Saint-Angelo; c'est celle que l'on voit de Naples, et dont l'élévation arrive peu-à-peu jusqu'au sommet de l'Epomeo.

Les hauteurs de la côte, depuis la pointe della Gnora, en passant par Cavalara et Portella, jusqu'au promontoire de Saint-Pancrazio, continuent de montrer la lisière basaltique qui supporte l'île. Cette lisière est cependant entrecoupée et plus ou moins déchirée par les fortes coulées de laves qu'ont vomies les monts Burano et Locotto; mais elle paraît se rompre à la Seggio, et quoique les bords demeurent basaltiques, depuis Grotta di Terra, par Parata, Cattarina, Pisciazza, jusqu'à Carta Romana, cette roche y est moins prononcée.

Qu'il me soit permis d'émettre une simple conjecture :

En montant le mont Campagnano, d'où se découvre l'une des plus ravissantes vues d'Ischia, l'on est tenté de croire que la circonférence de sa base est demeurée imparfaitement inscrite dans un arc raccourci qui, comme Caruso, aurait pu s'étendre beaucoup plus avant dans la mer. Serait-il possible que, dans le principe, la masse basaltique qui supporte l'Epomeo, comme volcan sous-marin, se fût étendue jusqu'à l'extrémité de la roche sous-marine nommée *il Piano dell'Armaggio*, soit comme partie intégrante, soit comme portion rompue et détachée, et que l'obliquité de l'axe du volcan, vers l'ouest et le sud-ouest, n'a pu relever au niveau du reste de sa base, ce qui l'a condamnée à rester sous les eaux ? Ou bien ce banc a-t-il été élevé par les efforts qu'a déployés le canal, pour s'unir au Vésuve, laissant l'ouvrage imparfait après que l'union s'est effectuée ?

Selon mon avis, il ne peut être révoqué en doute que cette masse basaltique ne soit dépendante de l'Epomeo. Quelques morceaux recueillis par les pêcheurs, par hasard, et dont je possède quelques fragmens, nous donnent la preuve qu'elle est d'un basalte qui m'a paru être de la même nature que celui des bords de Pancrazio. Le temps pourra démontrer, par le fait, si cette masse est primitive ou secondaire, car si elle tient au canal du Vésuve, elle pourra

s'élever encore dans le cas d'un besoin très pressant, tandis que le feu ne pourra plus l'émouvoir, si elle est primitive.

La naissance et le jeu du Monte-Nuovo ne sauraient répondre à cette question; la force du feu qui éleva ce cône n'avait besoin que d'un peu plus d'une force, ou 1,200 pour élever un cône de 300 pieds. La petite obstruction du canal a été levée d'un seul choc, en 1828, par une si faible puissance de feu, que la lave n'a pu s'élever jusqu'au sommet du Vésuve. Le feu ne pouvait donc, ni dans l'un ni dans l'autre cas, influer sur cette masse.

Pour terminer la description de la côte extérieure de cette île, je dirai que la plage est plate depuis la ville d'Ischia jusqu'à Lacco, mais entrecoupée par les coulées de laves.

C'est sur cette pente douce et aux environs de Casamicciа, que sont bâties les maisons qu'habitent les étrangers qui viennent à Ischia, pour prendre les eaux et les bains. Les monts Montagnano, Rotaro et Tabor, s'élèvent sur cette plage. Le dernier s'est affaissé avec tout le terrain qui l'environnait, mais le mont Rotaro est un des cônes volcaniques les mieux conservés et les plus entiers. Il n'y a rien de dégradé dans son cratère, tout y est en parfaite conservation et la montée en est facile.

Intérieur de l'île; montée au sommet de l'Epomeo.

Quand on part de Fanella pour monter à l'Epomeo, l'on descend à Lacco, où l'on examine le Monte-Vico, et l'on arrive à Foria, par Saint-Lorenzo. En entrant dans cette plaine, on est frappé de sa fertilité et de la chaleur du sol sur lequel on marche; on remarque qu'elle est bornée à l'ouest par une considérable traînée de lave de 300 pieds de hauteur, qui l'a protégée contre les autres coulées qui auraient pu y être conduites par les sinuosités du terrain. Cette lave est dure, compacte, feldspathique, et tellement serrée, qu'elle s'est fendue par l'effet d'un tremblement de

terre, non pas dans sa largeur, mais dans toute sa longueur de l'est à l'ouest.

Derrière Foria, on monte insensiblement vers Panza, en côtoyant le Monte-Corvo, que l'on peut monter sans beaucoup de difficulté. Ce volcan a cela de particulier, que son cratère s'est ouvert entièrement du côté sud, et que les coulées des laves paraissent comme repoussées du couchant vers le midi. La plus occidentale d'entre elles se confond avec celles qui ont formé la partie supérieure du promontoire dell' Imperatore. Nous prouverons plus bas que cette bouche volcanique est une des plus anciennes de ce côté-là.

L'Epomeo qui descend doucement vers Foria, s'incline aussi vers Panza, et facilite sa montée de ce côté. Plus bas cette pente est arrêtée par les coulées de laves qui sont sorties de Ciglio, et qui mettent des bornes à ce talus, ce qui fait que le flanc de l'Epomeo se précipite perpendiculairement dans la mer de ce côté-là. En examinant attentivement le talus supérieur, on découvre, quoique avec peine, au travers des amas de débris de laves et de tuf à demi solidifié, que les couches inférieures sont inclinées au dehors, comme c'est le cas de tous les volcans dont les cônes se sont élevés en masses pâteuses; ces couches sont entremêlées de tuf et recouvertes de débris de laves précipitées et plus ou moins en décomposition, mais dans lesquelles domine le feldspath d'une manière étonnante; et de masses énormes de pierres-ponces et de lapillo que les eaux pluviales, qui descendent en torrens, entraînent vers le bas où elles se sont accumulées en collines souvent fort élevées.

La rapide descente des eaux creuse de profonds ravins dans les flancs de la montagne, ce qui empêche l'industrie des habitans de rendre ce sol fructueux. Il n'est cependant pas entièrement aride, car la vigne, qui exige peu de terrain, et qui se plaît dans un sol volcanique, y vient as-

sez bien; mais la récolte des grains y est misérable et se réduit à l'orge. Des arbres pourraient peut-être y venir, mais on ne leur laisse pas le temps de croître; aussi n'y voit-on que de faibles buissons.

Le chemin est difficile jusqu'au sommet du Monte-Cugno, mais non impraticable. Ce volcan est près de Serrara, que l'on traverse au milieu d'un chaos complet. Mais aux environs de Noja le terrain devient plus cultivé et plus productif. De Noja à Fontena, qui est le village le plus élevé sur l'Epomeo, la végétation est riche, les arbres de haute futaie y croissent avec plaisir; aussi les habitans de ces villages ne paraissent-ils pas pauvres. Le chemin suit constamment les bords de profonds précipices creusés par les torrens, et dans lesquels la végétation luxueuse jusqu'au fond cache *une partie de l'horreur des profondeurs*. La position de ces villages, et surtout de celui de Fontana, est vraiment romantique; on s'y repose avec plaisir et on le quitte à regret; on se le retrace souvent. L'amandier doit être mis au premier rang parmi les arbres les plus indigènes d'Ischia; il s'y plaît, et sa verdure m'y semble plus belle qu'ailleurs. Il est tout simple de supposer que le châtaignier y prospère, car cet arbre se plaît dans les pays volcaniques. L'Epomeo en nourrit, comme l'Etna, trois qui sont superbes, et qui partagent respectivement la proportion qu'il y a entre ces deux volcans; on les voit en allant à Pera.

A la fin du village Fontana, la route tourne à gauche et devient plus escarpée sans être fort difficile. La plus parfaite aridité règne ici. Tout y est tuf alumineux mêlé de débris de laves décomposées par les acides sulfureux, d'une blancheur éblouissante qui affecte les yeux, et dont l'éclat est augmenté par d'énormes couches de pierres-ponces réduites en poussière, et de lapillo; le tout est extrêmement solidifié et rend cette montée d'une tristesse affreuse qui

accompagne le voyageur jusqu'à l'ermitage de Saint-Nicolas, le sommet de l'Epomeo.

Cet ermitage, taillé dans le tuf dur de laves décomposées, est situé sur l'un des sommets secondaires du cratère de l'Epomeo, mais non pas sur la pointe la plus élevée où il est impossible de parvenir, cependant; après avoir traversé les corridors de ce refuge, on arrive à une seconde pointe du sommet par des escaliers, et là on voit clairement l'affaissement du cratère du côté ouest, où la pente est presque perpendiculaire. A l'ouest de ce précipice s'élèvent les restes du mont Bastia, et à quelque distance vers le sud-ouest ceux du Monte-Nuovo encore plus délabrés. Le reste du cratère est au sud-est où l'échancrure s'est éboulée, partie au dedans et partie au dehors, ne laissant que quelques pointes qui indiquent l'endroit où commençait l'entonnoir. Les vapeurs sulfureuses ont tellement blanchi ce reste de sommet qu'il est devenu éblouissant quoique un peu jauni par l'air. La force attractive de l'Epomeo, isolé au milieu d'une grande mer, fait qu'il est rare d'y être entièrement sans nuages; mais la mobilité de ces masses de vapeurs produit des échappées de vue ravissantes, surtout après un jour pluvieux. Ce voyage exige ordinairement huit heures lorsqu'on ne s'arrête pas en chemin. On descend de Fontana par Moropano, Barano, Ischia, Casamicciola, à Panella ou à la Sentinella. La fin de cette délicieuse descente est très boisée. Il y a cependant, pour les gens du pays, trois autres montées fort difficiles, dont l'une part de Foria, une seconde de Locco et la troisième de Casamicciola. Ce n'est que du sommet que l'on peut reconnaître que l'Epomeo s'élève à-peu-près du milieu de l'île; c'est là que l'on voit que ce vieux cône, qui porte toutes les marques de la plus grande vieillesse et, par suite de sa décrépitude, occupe, comme un patriarche, la première place au milieu de sa nombreuse famille, dont cependant une grande partie

a payé le tribut général à la nature et a disparu en rentrant dans la poussière.

Ce volcan s'étend de l'est à l'ouest en se repliant un peu vers le sud. Sa partie la moins décomposée est celle qui avoisine Fossano, sur les côtes de la mer ; mais on remarque en général que toutes les laves qui sont sorties de son sein sont dans l'état de la plus parfaite décomposition, tandis que celles des bouches secondaires sont, du moins les dernières, assez bien conservées. L'Epomeo est composé de laves, de pierres d'alumine, de pierres-ponces et de tuf quelquefois coquillier, mais dont les substances sont presque toutes détruites par le feu, le tout reposant sur une base de basalte. Les laves sont disposées en couches ou coulées plus ou moins verticales; les pierres alumineuses se trouvent en masses irrégulières. Les laves diffèrent entre elles par le plus ou le moins de feldspath qu'elles contiennent et par leurs degrés de compacité; il y en a qui présentent une parfaite décomposition d'un côté, au dehors, et qui sont entièrement oxidées, sans que cet oxidation ait nui à leur dureté, tandis que la partie intérieure est intacte et très sensible à l'approche de l'aiguille aimantée. Enfin, la dernière partie constituante de l'Epomeo est le tuf. Au sommet, l'on ne trouve en partie que de la lave décomposée de nature argileuse ; on y trouve aussi de la lave dure qui étincelle au briquet, et ressemble souvent au silex de forme conchoïdale exhalant l'odeur de l'argile : cette substance domine dans l'île. Dans les tufs on trouve beaucoup de cailloux qui, exposés au feu des fourneaux, se changent en émail avec des parties très apparentes de feldspath, selon Spallanzani. L'Epomeo.

Quant aux restes du vaste et ancien cratère de ce volcan, qui doit avoir été bien plus élevé, quoique son entonnoir se soit entièrement écroulé dans l'intérieur, il se dessine encore parfaitement. Une très grande échancrure, que

l'on voit à l'endroit nommé la Falanga, démontre clairement que les plus anciennes laves se sont écoulées uniquement par l'ouest; les côtés du plan qui passe par l'axe se dessinent à merveille au sud-est par le mont de Campagnano et au nord-ouest par le mont Tripeta. Il paraît qu'à proportion de l'éboulement du point central sur le sommet de l'axe, par la violence des éruptions, les rayons subséquens ont élevés ces deux cônes, ce qui fait que les lignes qu'ont tracées les coulées sont devenues plus divergentes, quoique toujours dans le plan qui aboutissait à Bisaccia, Arco et Pancrazio, qui sont des bouches de secours nées peu-à-peu de la décadence du volcan principal. Dans l'intérieur de ce plan, il s'est élevé sept bouches principales, dont trois du côté droit qui aboutit à Campagnano, et se nomment Corbone, Vatulieri et Testaccio; les quatre qui sont au centre et à la gauche s'appellent Montagnone, Fossato-di-Bosso, Fondo-di-Rotaro et Monte-Tabor. Ce sont autant de bouches qui se sont élevées sur les rayons prolongés de l'Epomeo, et qui devinrent à leur tour très formidables. C'est là que se sont dirigées les coulées les plus considérables. La partie de Casamicciola, isolée de Lacco et de Foria (quoique devenue depuis très volcanique par l'effet de ces bouches secondaires) présente le terrain le moins élevé et le plus plat, tandis que les côtes méridionales sont les plus escarpées, et taillées à pic. Telles sont celles qui s'étendent depuis la presqu'île de Saint-Angelo jusqu'au rocher d'Ischia, que la mer bat et ronge continuellement; les éboulemens qui en sont la conséquence présentent un profil parfait des couches internes et de la disposition des masses. On voit dans le profil de l'Epomeo que les masses de pierres alumineuses qui règnent en si grande quantité dans ce volcan, forment une des parties constituantes de son ossature.

M. Breislack leur trouve une grande ressemblance avec

le Tolfa, qui est une pierre alumineuse, souvent mêlée avec la potasse et provient d'une lave décomposée par les acides sulfureux. Par là la pierre d'alumine de l'Epomeo est d'une nature très blanche, elle présente un grain très fin, sa texture est très compacte, et ses fractures sont de forme conchoïde, opaques, dures et remplies de cristaux microscopiques de feldspath. Les plus grandes masses de pierres alumineuses se trouvent à Catrico situé au plus haut de l'Epomeo. On dit qu'un Génevois, nommé Barthélemy Pernix, a été le premier à chercher à utiliser cette substance pour extraire le sulfate d'alumine et en fabriquer l'alun, en en établissant en 1459 une fabrique dans une plaine appelée Piazza della Pera, qui formait autrefois le cratère éboulé de Casamicciola : le produit de cette fabrique s'exportait par Casamice au port qui fut nommé pour cet effet, Marina delle Allumine, et enrichit toute cette contrée. L'épuisement de la matière fit cesser cette fabrication, qui a donné naissance à ce qu'on appelle la terre d'Ischia; cette terre est rougeâtre, couleur qu'elle doit aux parties de fer dont elle est surchargée, elle forme un ciment impénétrable à l'eau, mais elle est difficile à manier, car elle emporte la peau de ceux qui l'emploient.

La pierre blanche alumineuse, qu'on trouve encore à Catrico, mais non pas en filons, est proprement du schiste; elle retient l'acide sulfurique, happe à la langue et est d'une grande dureté. Cet acide sulfureux domine essentiellement dans toutes les parties de l'île, il revêt les laves d'une croûte blanchâtre, douce au toucher et friable. Ces masses ainsi agglutinées couvrent le sommet de l'Epomeo, ce qui prouve que les exhalaisons sulfureuses continuèrent encore long-temps après l'extinction du feu dans le cratère.

En considérant les parties qui constituent la charpente de ce volcan, on doit s'étonner de la quantité d'argile qu'il renferme, mais cette substance y est née de la décomposi-

tion continuelle des laves, et quand on aperçoit que du côté de Casamicciola la dégradation est à son comble, et que l'on voit que c'est là le seul côté où dominent les acides sulfureux, on est convaincu que la décomposition est l'effet de ces acides. L'on verra dans l'analyse des eaux minérothermales de ce côté du volcan, qu'on y trouve beaucoup de sulfate d'alumine, formé par l'acide sulfurique, qui le fait naître en oxidant le soufre. Si l'on veut suivre de l'œil cette décomposition graduelle des substances volcaniques par l'acide sulfureux, à partir de la lave basaltique, l'on n'a qu'à parcourir la route qui conduit de la Casa Memnella aux fumerolles de Monticello, et l'on y verra comment ces acides ont labouré les laves, et les ont converties en pierres d'alumine, qui se réduisent ensuite en argile et en tuf homogène, et sans mélange de couleur blanchâtre, d'un grain fin et menu, car on sait que l'argile existe dans un état de combinaison avec toutes les parties constituantes des roches volcaniques, et par conséquent avec les parties triturées qui composent le tuf, et se convertissent en terre végétale excellente.

Cette argile, surtout à Catrico, est non-seulement de couleur blanche, effet des gaz sulfureux qui la pénètrent, mais elle offre toutes les nuances de l'ocre; elle domine dans la plupart des terres mixtes d'Ischia, et se mêle quelquefois à la glaise, qui se trouve en grande abondance dans les environs de Casamicciola, et que l'industrie emploie comme terre à potier. On croit que cette glaise est volcanique, en ce qu'on y trouve souvent des fragmens de pierres-ponces et d'autres corps volcaniques; aussi ne se trouve-t-elle qu'au milieu des masses de cendres consolidées.

C'est ici que nous devrions passer à l'analyse des différentes coulées de laves, qui se présentent encore à la vue, car dans le fond elles sont en bien petit nombre, si on les

compare à des centaines peut-être d'autres coulées, qui ont couvert cette île depuis sa naissance, dont le temps, les affaissemens du terrain et d'autres circonstances ont effacé jusqu'à la dernière trace. Mais dans l'étude de cette partie de la géologie expérimentale qui traite des opérations volcaniques, il est de la plus grande importance de bien faire remarquer les causes, pour bien saisir les circonstances, qui font que, quoique soumises aux mêmes lois générales, les opérations des volcans directs diffèrent de celles des volcans qui sont placés aux extrémités des branches latérales, et que j'ai appelées secondaires. J'aurais pu faire cette remarque essentielle, en parlant des nombreux volcans éteints de la France, mais je l'ai réservée pour l'Epomeo, parce que ce dernier volcan démontre plus palpablement cette différence.

Différence de la concentration des foyers dans les volcans secondaires avec les volcans directs.

L'on a vu dans la formation d'un volcan direct, que tous les rayons qui dérivent d'une déviation du grand canal, se concentrent vers la circonférence du foyer que se forme le feu matériel à l'endroit où il veut opérer, et qu'ensuite la pression progressive et non interrompue de chacun de ces rayons, fait naître un mouvement de rotation, qui détermine l'effet du tourbillon, dont la force s'accroît à proportion que la circonférence diminue et se resserre vers le point central, ce qui fait que les rayons diminuent progressivement, que l'espace manque à l'extension de la réaction horizontale, parce que l'action principale repousse constamment vers le centre, d'où la rotation la force à s'élever autour de son axe, ce qui établit la spirale, qui est le conducteur et le régulateur de toute l'opération volcanique. Voilà pourquoi les volcans directs ne peuvent pas s'étendre au-delà de la circonférence de leurs foyers.

Mais l'inverse a lieu dans les foyers latéraux où le canal, qui conduit la matière enflammée, la verse dans le centre du foyer; il s'ensuit un mouvement dans ce fluide, qui

doit nécessairement s'étendre vers l'extrémité, ce qui fait que les rayons du centre sont poussés également vers tous les points de la circonférence, à l'exception de la partie qu'occupe le canal alimentaire; l'effet devient donc contradictoire, car au lieu de s'élever uniquement du point central, un de ces rayons horizontaux, surchargé, poussé contre l'extrémité, peut y former un point d'élévation proportionné à sa force et à la pression qui s'étend du centre, peut même pousser au-delà de la circonférence, jusqu'à la fin de cette force; c'est ce que nous avons démontré en grand dans la formation des canaux, qui sortent des deux grands foyers centraux qui divisent le globe, et qui, comme le cœur dans un corps vivant repousse le sang dans les artères, et ceux-ci le repoussent par la même force dans les veines secondaires. C'est ainsi que nous avons vu dans les volcans de France, les canaux secondaires s'étendre du Mont-Dor, par exemple, vers les extrémités de leur puissance; mais cet effet ne peut arriver que dans deux cas: ou par une trop grande affluence du centre, qui surpasse la puissance ascendante, ou par un refoulement trop fort, vers un des points de la circonférence. Comme nous venons de comparer l'effet de cette même loi de la nature dans la circulation du sang, nous voyons encore qu'il n'y a qu'un prompt dégagement au dehors qui puisse prévenir la dissolution; mais dans le cours des vaisseaux volcaniques, la prévoyante nature élève des bouches de secours, dont la décharge fait rentrer le tout dans l'ordre primitif.

De même, lorsque la surabondance de l'évacuation de ces vaisseaux a cessé, la force expansive se replie sur elle-même, et rentre dans la circonférence jusqu'à ce que le même cas se renouvelle.

Application de cette observation à l'Epomeo.

Appliquons à l'Epomeo cette observation (qui est partout la même), nous y verrons la plus grande partie des bouches de secours s'élever dans l'intérieur de la circonférence

de sa base; tels sont les monts Testaccio, Vatulieri, Corbore, Campagnano, Il lago Tabor, La Falanga, Fondo di Ferraro, Casa-Micciola, Monte di Vico, Canali, Campotese et Cetronia. Nous verrons encore que le canal alimentaire s'introduit dans l'île, entre les caps Caruso et Forio, espace où il ne paraît aucun vestige d'une émancipation de lave, pas même une coulée; nous observerons ensuite, que sa première sortie, pour s'étendre vers le nord (tendance générale de toutes les branches secondaires), est située à l'ouest d'Ischia, où elle a élevé les volcans de Cerrito et de Procida, en s'allongeant par le cap Misène, jusqu'à l'amphithéâtre de Quarto; et qu'après l'épuisement infructueux de ses forces, sa dernière poussée s'est étendue du côté du Monte Campagnano, entre les caps Parata et Pisciazza, par l'effet de l'attraction du Vésuve (qui vraisemblablement existait déjà), comme deux gouttes d'un même liquide s'attirent réciproquement et se confondent. Mais cette particularité, qui forme la distinction entre les volcans secondaires et les volcans directs, n'empêche pas les premiers d'élever, sur leurs croupes, des bouches qui correspondent à différens rayons ascendans, comme toutes celles que nous avons examinées au mont Etna. On voit ici les restes des bouches volcaniques qui se sont élevées sur le penchant de l'Epomeo, telles que celles de Moropano, Garofoli, Vezza, Tripeta, Buceta, Montagnone, Rotaro, Bastia, Nuovo, Pellero, Toppo, Monte-Corvo, et tant d'autres, que la décadence, les éboulemens et les affaissemens continuels du terrain ont cachées à notre vue.

Nous passerons maintenant à l'examen des produits de chacune de ces bouches en particulier, tant pour ce qu'elles étaient à leur naissance, que pour l'influence qu'elles exercent encore de nos jours.

Quoique tout nous prouve que l'Epomeo date d'une époque très reculée, que son âge se perde dans les ténèbres des

siècles, et que son activité, dans le principe, doit avoir été portée au plus extrême degré, les fréquentes révolutions physiques, les violens et continuels tremblemens de terre, les usurpations de la mer et le développement d'une quantité de gaz sulfureux, ont tellement déchiré cette île, arraché, décomposé et détruit ses parties, qu'il est même étonnant qu'on trouve encore la moindre trace régulière d'un temps si reculé pour nous.

Des coulées. La plus ancienne lave se reconnaît à sa nature compacte, c'est celle qui découla des lèvres même du grand cratère de l'Epomeo à Monte-Corvo, et dont on peut suivre la coulée jusqu'à Panza, sur les traces de quelques débris de lave et de quelques restes de scories, car les masses sont ou décomposées, ou tellement recouvertes, qu'il est impossible de les retrouver. Cependant, j'ai dû me convaincre, en observant ces débris épars, que cette lave est la plus ancienne de toutes celles que l'on voit encore dans l'île; elle est encore basaltique, sa couleur est un gris bleuâtre, et les fentes verticales, que l'on remarque à la fin de la coulée, démontrent cette nature basaltique, elle abonde de particules de feldspath, les scories sont mêlées de quelques débris de brèches imparfaites; mais en arrivant à Panza, où il paraît que les matières se sont accumulées au pied du cône, il est plus aisé de les reconnaître, elles s'y sont amassées au point d'élever un grand rocher de lave richement intercalé de groupes de feldspath luisant, de forme rhomboïdale, mais très grossièrement exprimée, de couleur blanc jaunâtre changeant, peu transparent, quoique d'un grain vitré, et d'une telle dureté, qu'il étincelle au briquet. Ces groupes sont disposés en couches laminées, elles peuvent aisément se diviser, et alors chaque partie présente un parallélipipède rhomboïdal. En un mot, les restes de ces laves démontrent qu'elles sont prismatiques, et de la fin de la seconde époque.

Comme la réunion de groupes réguliers de feldspath se rencontre rarement, et que cette espèce de pierre ne porte pas la moindre marque d'un feu ardent, il est probable que ces groupes ont été englomérés dans une substance quelconque, soit de pierres en fusion, soit de laves en état d'incandescence, et qu'ils ont ainsi été préservés de l'action du feu, comme des morceaux de granit et même de calcaire que l'on trouve souvent parfaitement conservés au milieu des laves fluides; or, comme le feldspath n'est pas une substance produite par le feu, elle peut résister jusqu'à un certain point, sans éprouver aucune altération; au contraire, cette enveloppe brûlante a fait réunir à la lave toutes les parties combustibles, et isolé celles du feldspath, qui ont eu la place de se rassembler en masses cristallisées par l'effet de leur affinité, comme on le remarque dans les sels et plus particulièrement encore dans les cristaux quarzeux et spathiques. Cette opinion coïncide avec ce que suppose Spallanzani, à ce sujet. On trouve ensuite que cette ancienne coulée a été recouverte et croisée par d'autres laves très ordinaires, ce qui la rend très difficile à reconnaître.

Ne pouvant donner une exacte chronologie qui descende de l'époque de cette coulée jusqu'à nos jours, parce qu'il faudrait fouiller dans le chaos le plus complet, je dois me borner à la description de celles qui sont encore reconnaissables; je passerai donc à la coulée également fort ancienne qui s'étendit de la partie inférieure de l'Epomeo, à l'endroit qu'occupe aujourd'hui le mont Rotaro. J'ai déjà fait observer, en parlant de la grande coulée qui s'est dirigée vers Panza, que, quoiqu'elle soit évidemment sortie du grand cratère de l'Epomeo, on ne la retrouve courante et accumulée en masse, qu'au pied du cône, parce que la matière, se précipitant du sommet presque verticalement, sillonna les cendres qui ne lui opposèrent aucune résistance, sans laisser de traces permanentes de son cours, ce qui fait

qu'il est difficile de la suivre jusqu'au sommet. Il peut donc en être de même de la coulée du mont Rotaro, qui ne se fait reconnaître qu'à la partie inférieure du volcan principal. Mais nous remarquerons ici une analogie frappante entre cette terrible éruption de l'Epomeo (qui fut vraisemblablement celle qui obligea la colonie grecque, venue de l'Eubée, à abandonner Ischia), et l'éruption du Vésuve, en 1822.

Nous pouvons nous en former une idée approximative, d'après la description que nous en a laissée Strabon, et d'après les traces qui en sont restées; elles nous persuadent que cette éruption a été si violente, que la matière affluente ne pouvant se dégorger suffisamment par l'ouverture du cratère, fit céder le cône qui creva dans sa longueur, en soulevant une partie de sa croûte extérieure, et ouvrit un passage à la lave incandescente qui se répandit au dehors. Il en arrive autant en pareil cas à tous les volcans secondaires, dont l'enveloppe est moins forte que celle des volcans du premier ordre, et c'est par cette même raison, qu'en 1822, les flancs du Vésuve se déchirèrent, et que la lave sortant de trois bouches ou crevasses, s'écoula avec impétuosité en suivant les sinuosités du terrain vers la Villa du prince Ottajano, qui devait être à l'abri de toutes les coulées, attendu sa position à l'est-sud-est. Maintenant, les lèvres de cette triple déchirure présentent des particules de lave porphyrique, que n'avait jamais exhibé le Vésuve, mais seulement le mont Somma.

Le mont Rotaro. Ici se présente la question : le mont Rotaro est-il un produit de cette éruption, une masse informe de matières accumulées, comme le pense Breislack, ou bien est-ce un cône qui s'est élevé à cette époque ou dans la suite au milieu de ces coulées? C'est ce que je n'ose pas affirmer. Il ne peut être révoqué en doute que le mont Rotaro ait été un volcan ou bouche ignivome, car son cratère est parfaitement distinct, a une demi-

lieue de circonférence et laisse apercevoir clairement que l'écoulement des laves s'est opéré du côté est de ce cône tronqué, et que ce sont ses propres efforts qui lui ont donné assez d'ouverture pour que l'on puisse contempler tout son intéricur, car cette bouche s'est ouverte dans un ravin que l'on peut traverser en allant de Casamice à Baracco. Ce cône est composé de tuf et de pierres-ponces, en si grande quantité qu'il pourrait en fournir à l'Italie entière, et qui sont si bien conservées qu'elles semblent avoir été vomies tout récemment. La partie extérieure de ce cône est entièrement recouverte d'un tuf fangeux; s'est-il élevé de dessous cette matière, ou en a-t-il été recouvert par une éruption fangeuse de l'Epomeo, comme le croit Spallanzani, ce qui pourtant n'est pas vraisemblable, car dans ce cas, la fange devrait dominer également tout à l'entour de ce cône? Il est plus simple, il me semble, de croire que le mont Rotaro communiquait directement avec la mer qui a su y pénétrer, et aura, à la fin de son éruption de laves, vomi la fange de son fond, comme cela se voit souvent.

Les laves qui environnent le mont Rotaro sont d'une nature très feldspathique et contiennent des fragmens d'amphibole qu'on trouve souvent comme enchâssés dans le feldspath; leur grain est cristallisé et très aimanté. Il sort encore aujourd'hui des crevasses qui se trouvent entre les laves une vapeur bouillante qui doit venir de très bas, car elle n'est sujette à aucune influence atmosphérique; on y a construit une sale et mauvaise tannière qu'on a décorée du nom d'étuve faite pour l'agrément des malades.

Mont Casamicciola.

A la base de l'Epomeo s'est élevé le mont Casamicciola dont l'ancien cratère est l'un des plus reconnaissables et au milieu duquel est bâtie la ville de ce nom. Le fond de ce cratère présente une masse énorme d'argile plastique, mêlée d'une grande quantité de terre calcaire (qui vraisemblablement domine dans l'île plus qu'on ne le croit, et

dont l'effervescence produite par les acides, est la cause de ces fumerolles qu'on y voit s'élever partout). L'argile est la plus abondante de toutes les matières dont se compose le cratère de Casamicciola, d'où s'élèvent en quantité de petits cônes d'argile. Cette masse argileuse ne proviendrait-elle pas du fond de la mer d'où elle aurait été élevée avec l'Epomeo lors de la naissance de ce volcan? On voit distinctement du côté du sud l'ouverture par laquelle les laves se sont épanchées; celles qui ont coulé vers l'est ne sont encore nullement décomposées, elles se sont accumulées à Ventarola di Lacco, où l'on voit une grotte d'où sort continuellement un vent extrêmement froid.

Mont Tabor. Les coulées de laves qui sont sorties du mont Tabor, se sont étendues vers Cacciotti où les étuves fument encore de même que celles qui sont sur la direction de la seconde coulée, c'est-à-dire, vers Monte delle Fosse, près de Casamicciola. M. Breislack croit que les vapeurs aqueuses qui s'élèvent en si grande quantité des fentes de Fosse sont l'effet de ce que la coulée repose sur une couche d'argile surabondante de carbonate de chaux dont les acides n'ont pu se dégager à cause de l'intensité de la chaleur des laves.

Près de là est le lac d'Ischia qui est, à n'en pas douter, le cratère d'un ancien volcan entièrement enfoui, et duquel sont sorties les laves qui ont formé la colline de San-Pietro.

Mont Vico. Le mont Vico n'est composé en apparence que de tuf, des laves qui s'y sont accumulées, et de pierres-ponces. Quoique le cratère de ce mont se soit tellement éboulé sur lui-même qu'il est remplacé par une plaine, il est aisé de reconnaître qu'il a été une bouche ignivome dont les laves se sont précipitées dans la direction de l'ouest et du nord-ouest, mais dont les grosses masses se sont dispersées vers le sud. Ces laves sont d'une grande dureté, compactes, ho-

mogènes, d'un grain feldspathique cristallisé et de couleur bleue.

Au sud de Vico est un cône appelé Canali dont le cratère est entouré par les collines de Mezzavia, l'Arbusto, le Catcadelle et Marecoche; c'est de ce cratère qu'est sortie la grande coulée de laves qui a formé le cap Caruso. Cratère Canali.

Entre mont Vico et le cap Caruso est le volcan appelé Monte Zaro. Ce terrain est encombré par peut-être plus de trente coulées qui s'y sont précipitées du grand cratère de l'Epomeo, en se croisant; l'une d'elles a deux milles de longueur sur un de largeur, son épaisseur est inconnue. C'est au milieu de ces coulées et sur les bords de la circonférence que s'élève le monte Zaro dont la base est le basalte auquel est superposée une forte couche de sable vitré. La partie supérieure est un mélange de feldspath et de mica; ce dernier est devenu mat, très friable, sans rien perdre de sa nature primitive; le feldspath au contraire est demeuré dans toute sa pureté, n'ayant point été attaqué par le feu, ce qui est fort naturel; car ne se trouvant que dans la partie extérieure et supérieure du basalte, il s'est élevé avec la masse sans se détériorer; il est d'une couleur blanche vitreuse, à demi transparent, et se divise difficilement dans sa cassure. Ce feldspath appartient à deux époques distinctes, le feldspath de la première est celui dont je viens d'indiquer l'origine et la qualité, mais celui de la seconde fait partie des laves qu'a vomies ce volcan, il est mêlé avec des substances volcaniques dans les premières couches et y occupe un grand espace. Cette lave est dure et compacte, et le feldspath s'y montre bien cristallisé en prismes réguliers dont l'axe est dans la direction de la coulée, tandis que dans les couches supérieures les laves quoique feldspathiques sont très ferrugineuses et délabrées au point qu'on peut les entailler avec le couteau; leur aspect est terreux, d'une couleur mêlée de rouge et de jaune ocracé. Malgré l'état de dé- Mont Zaro.

térioration de ces laves, le feldspath y est demeuré intact et en cristaux hexagones, à faces rhomboïdales.

Mont Caruso. La bouche nommée Caruso a fourni des laves de la même nature que celle du Monte Zaro; ses dernières coulées qui paraissent cependant dater de bien des siècles avant notre ère, sont encore raboteuses, noires, arides et incultes, ce qui prouve qu'elles sont basaltiques.

Des monts Zaro et Caruso, jusqu'au cap Forio, l'on ne trouve aucune bouche volcanique, ni aucune couche de lave, car le mont Marecoco appartient à la région qui s'étend de Lacco au mont Vico.

Le sol de cette plage, jusqu'à Casamicciola, est formé de tuf, de cendres et de lapillo qui, comme je l'ai déjà expliqué ailleurs, sont rejetés vers le côté opposé par la force du feu. La fertilité de ce terrain est admirable; c'est par ce point que je suppose le passage de la branche alimentaire qui porte la matière au centre du foyer de l'Epomeo: La même qualité de ce terrain se continue à-peu-près jusqu'à la colline appelée Imperatore.

Mont Imperatore. Ce monticule présente du côté de la mer une si grande quantité de feldspath qu'on serait tenté de le croire entièrement composé de cette substance. Au sommet du cône l'on découvre le cratère avec deux bouches dont l'une se nomme Campotese et l'autre Cetronia; il est parfaitement conservé, sa profondeur est de 200 pieds et il a vomi une immense quantité de pierres-ponces.

Mont Sant' Angelo. C'est depuis ce promontoire qu'on commence à remarquer les terribles efforts qu'a faits la mer, pour reconquérir la perte qu'elle avait faite d'une partie de son domaine, par l'usurpation de l'Epomeo et de l'île d'Ischia. Toute cette côte jusqu'à la presqu'île Sant' Angelo, descend à pic dans les eaux et nous cache bien des anciennes coulées, qui maintenant sont morcelées et ensevelies dans l'abîme. Nous observerons bientôt, à l'appui de ce que j'avance, que la

mer mine constamment ces bords avec une persévérance étonnante, et qu'aidée du secours du feu, elle y fait bouillonner l'eau à tel point, qu'on ne peut pas creuser à la profondeur d'un pied, sans en trouver à la température de 30 à 35 degrés.

La presqu'île de Sant' Angelo est, quant à sa base, formée du basalte primitif de l'île et recouverte de laves compactes, dures et noires, provenantes de l'Epomeo, mais que la mer a rongées, en creusant la baie nommée Mare de Maruli, car si l'on décrit une portion de cercle du cap Imperatore jusqu'à San Pancrazio, sa circonférence touchera l'extrémité de Sant' Angelo. Depuis la pointe della Gnora jusqu'auprès de la ville d'Ischia, le terrain ne s'est élevé à une hauteur immense, que par les nombreuses coulées de l'Epomeo, qui y ont formé les monts de Barano, de Campagnano et celui de Vezza, et qui ont couvert San Pancrazio.

Le rocher d'Ischia.

Examinons maintenant le rocher isolé, sur lequel est bâti le château d'Ischia. Ce rocher, qui s'élève de la mer à la hauteur de 600 pieds, est composé de lave et de tuf. La lave est véritablement de la nature des basaltes, elle est très compacte, semi-dure, d'un aspect terreux de couleur noirâtre, entrecoupée de veines de feldspath cristallisé, de forme hexagone. Il est entouré par la mer et ne tient à l'île qu'au moyen d'une petite langue de terre ou isthme artificiel; ce cône basaltique est dominé par la montagne de Campagnano, dont nous venons de parler, et qui n'est qu'un volcan éteint, dont le cratère a été où est le bassin que le temps et la main des hommes ont changé en terre cultivable et fertile, depuis le sommet jusqu'à la base, et qui présente à la ville d'Ischia une agréable perspective.

L'Arso, dont sortit la dernière éruption en 1301.

A quelque distance à l'ouest de la ville, on découvre toutes les horreurs qu'a produites la dernière éruption qui a affligé cette île l'an 1301. Il paraît que le feu volcanique,

après avoir fait d'inutiles efforts pour rentrer par les anciens canaux dans le sein de la solfatarre, a dû se replier sur lui-même, et que ne pouvant plus se refouler jusqu'au centre du foyer, il a élevé la spirale à l'endroit où il confine avec les campagnes de Pieto (un peu au-dessous de la première arche de l'acqueduc, qui conduit à la ville les sources d'eau froide du sommet de l'Epomeo). C'est à cet endroit, nommé Cremate, que l'on voit dans son entier le cratère d'un mille et demi de circonférence, qui a dévasté par l'immense quantité de laves qui s'en sont écoulées, tout le pays qui s'étend depuis la ville d'Ischia, jusques auprès du lac Bagno aux bains d'Ischia; ces laves se sont ensuite précipitées dans la mer, près de Molina. C'est encore aujourd'hui le terrain le plus inculte, le plus stérile, c'est le plus horrible chaos que l'on puisse imaginer; car les laves de la coulée, nommée l'Arso, qui a un mille de largeur, sont encore aussi noires, aussi fraîches que si elles venaient de s'écouler. Cette éruption dura deux mois entiers, et ce ne fut qu'en 1302 que l'île recommença à jouir de sa tranquillité ordinaire.

Nous trouvons ici la preuve de ce que j'ai déjà avancé, c'est-à-dire, que l'on doit jug r du plan de la ligne de feu par son embouchure et non par la direction de la coulée, parce que une fois qu'elle est sortie du plan de la parabole, elle n'a d'autre guide que les sinuosités du terrain, sur lequel elle cherche à s'étendre. Les laves qui sortirent de la bouche Cremata, se dirigèrent droit sur Terra Sianna et auraient détruit la ville d'Ischia, si, près de Fondorosso, leur cours ne s'était spontanément replié dans la direction de Molina, en décrivant un angle droit, les collines de Sant' Antonio, de Mandarino et de San Giacomo ayant arrêté leur impétuosité et changé leur direction.

Ces laves sont entièrement feldspathiques et très ferrugineuses, elles sont en outre très pesantes, et quoique leur

surface soit fortement durcie à l'air, leur intérieur est d'une grande porosité, ce qui prouve qu'elles étaient empreintes de beaucoup de gaz, qui y ont laissé ces cavités cellulaires en s'en dégageant, ce qui fait qu'elles sont demeurées rudes et entièrement stériles. Quoique la coulée ne soit pas fort épaisse, il est à remarquer que plus on descend dans les couches inférieures, plus on les trouve dures et compactes; on y voit encore une grande quantité de lave de couleur verdâtre, semi-transparente; c'est une espèce locale qui doit vraisemblablement sa nature à une surabondance d'angite. On observe enfin, que l'intensité de la chaleur n'a pas été partout égale dans cette coulée, car il est très remarquable que d'un côté le feldspath a été, ou altéré, ou fondu et divisé, tandis que de l'autre il se montre parfaitement intact et cristallisé, surtout dans les cavités cellulaires. M. Dolomieu dit n'y avoir pas trouvé une seule particule de pierre-ponce, tandis que Spallanzani soutient qu'il y en existe en quantité de l'espèce spongieuse, poreuse et légère, ayant les fibres allongées, vitrées et luisantes. Quant à moi, je crois qu'il s'y trouve des pierres-ponces, quoique les cinq siècles qui ont passé sur elles, les aient décomposées en grande partie; mais je suis également tenté de croire que Spallanzani a pu prendre la grande porosité de quelques laves décomposées, soit par la force du feu, soit par les gaz et par le temps, pour des pierres-ponces déjà entièrement métamorphosées. Cependant on y en trouve encore de celles qui ont résisté à toute décomposition ultérieure, et qui, devenues inhérentes à la lave, se sont conservées dans un état parfait, comme on le voit dans l'intérieur de la bouche de Rotaro, dont il a déjà été parlé.

M. Dolomieu crut s'apercevoir en 1781, que la lave de l'Arso était encore brûlante, quoique quatre siècles et demi se fussent passés depuis son écoulement. Il assurait

en avoir vu sortir de la fumée, surtout dans les endroits où la rosée était abondante; il est cependant prouvé que ce fait est impossible, il aura donc pris une moffette ou une fumerolle pour de la fumée. Du reste, aucun habitant ne s'en est jamais aperçu, et MM. Breislack et Spallanzani (page 141) désavouent formellement cette assertion. Il est vrai, comme je l'ai démontré ailleurs, qu'une lave bien incandescente, bien compacte et d'une masse épaisse, peut à l'aide de la pression et d'une forte dose de soufre, conserver dans ses couches inférieures assez de chaleur pour enflammer le bois sec, trente ou quarante ans après sa sortie d'un volcan, mais un intervalle de cinq siècles me semble un peu trop exagéré.

Entre la ville et la coulée de l'Arso, on rencontre quelques masses éparses de laves de différentes espèces, quoique toutes feldspathiques; il n'est pas probable qu'elles viennent de Cremata, car dans ce cas elles auraient été projettées, ce qui est au-delà de la puissance d'un volcan, et comme ces laves sont de différentes espèces, je pense qu'elles peuvent être des débris de plusieurs éruptions de l'Epomeo, qui s'étant détachées, ont roulé vers sa base.

Partie minéralogique.

C'est ici que se termine la circonférence volcanique des produits du foyer intérieur de l'Epomeo; j'y ajouterai quelques observations sur le sol de la partie cultivée de l'île, et je dirai d'abord que ce sol si fructifère, surtout pour les vignobles, est composé de sable volcanique, de tuf volcanique, de tuf marin et d'argile ou de terre glaise, outre les pierres-ponces décomposées et changées en terre. Le sable est un résidu de laves décomposées, de scories pulvérisées et d'autres matières volcaniques; ce sable est chargé de beaucoup de particules de feldspath et de fer aimanté dont la qualité diffère de celui qu'on trouve au bord de la mer au pied du Vésuve. A Ischia, les particules de fer sont spéculaires, qualité qui agit ordinairement moins sur

l'aiguille aimantée que le fer oxidulé, tandis que celui-ci est attiré en longues aiguilles et ressemble beaucoup à l'espèce de fer de l'île d'Elbe. Cette espèce appartient à celle du fer oligiste qui se trouve dans les endroits volcaniques.

Celui d'Ischia se divise, et chaque particule présente une pyramide quadrangulaire de fer cristallisé dont les faces sont isocèles. Il est à présumer que cette cristallisation se forme ici par retrait et par le refroidissement subit de la lave qui se précipite dans la mer.

Le tuf volcanique est semblable à celui des environs de Naples, et le tuf marin est encore empreint en partie de débris de coquilles.

Les roches argileuses sont très riches en feldspath cristallisé et infusible; il paraît que c'est cette qualité qui a empêché le feu de la coulée de l'Arso d'attaquer le feldspath dans un de ses côtés. On observe que les laves reçoivent de là une couleur plus claire et un peu de transparence, tandis que dans la partie des laves qui ne renferment pas d'argile, le feldspath se change en émail opaque mais imparfait.

On voit ensuite que partout où le feldspath est au double de la lave, celle-ci devient une obsidienne ou une vitrification parfaite, tandis que là où le feldspath demeure isolé, comme à Panza, il devient une masse vitrée très transparente et qui étincelle sous le briquet.

J'ajoute aux pierres-ponces toutes les autres espèces de pierres détachées et lancées de l'intérieur des volcans. On les trouve ordinairement en couches de différentes épaisseurs.

Remarquons qu'on trouve assez souvent, au bord de la mer, des laves et même du tuf percés par des pholades, ce qui les fait ressembler à la partie des colonnes du temple de Sérapis à Pouzzol, qui a été entamée par ces mêmes animaux.

Quant aux stalactites, on en trouve une riche collection dans la montagne San-Fiora.

Les bains de vapeur produits par les fumerolles.

Les fumerolles les plus abondantes se trouvent aux environs de Monticeto, où il y a aussi beaucoup d'efflorescences salines et de dépôts siliceux. Les efflorescences de sulfate de chaux, d'alumine, de magnésie, prouvent qu'elles se développent par quelques petites portions d'acide sulfurique, tandis que les vapeurs salines fortement échauffées, pénétrant les substances volcaniques en état de décomposition, en fondent la terre siliceuse, qui se dépose en poudre blanche, farineuse et friable sur les fentes du tuf.

Les matières salines qui abondent dans les vapeurs de cette île peuvent provenir, d'après les belles expériences de sir H. Davy, d'une combinaison chimique, en ce que le potassium et le sodium qu'on rencontre dans les substances volcaniques se volatilisent, s'unissent aux vapeurs, et, en s'oxigénant par le contact de l'air, se combinent avec les acides et avec les autres matières qu'ils rencontrent.

L'île d'Ischia n'a point de fontaines d'eau douce, la seule eau douce qu'on y trouve est recueillie au sommet de l'Epomeo et conduite par deux aqueducs connus sous les noms de Bucéto et de Para; mais cette eau change de nature en chemin, d'abord parce que les aqueducs passent sur un terrain où des laves qui exhalent une vapeur brûlante chauffent tellement l'eau qu'elle acquiert jusqu'à 30 et 35 degrés de température, et ensuite, parce que cette eau charie une si grande quantité de parties terreuses qu'on est obligé de la laisser refroidir et déposer avant de s'en servir.

Toutes les eaux de l'île d'Ischia sont plus ou moins empreintes de muriate et de carbonate de soude.

Eaux thermales.

Quant aux eaux thermales et autres, chargées de principes minéraux, il n'est pas surprenant qu'elles abondent dans une île qui doit sa naissance aux effets volcaniques, car toutes les îles connues de ce genre en sont remplies.

Celles qui se distinguent sont celles de Gurgitello, de Spenna Pollastro, Agli Occhi, de Cappone, de l'Olmitello, de Citora, des bains d'Ischia, San-Montano, Aqua di Bagno, de Santa-Restituta, et l'Aqua della Creta, Aqua Bollenti, Aqua Castiglione, Aqua de la Colata. (1)

Je vais les passer en revue, mais simplement comme géologue, abandonnant l'application médicinale à ceux qui s'occupent de cette science encore fort obscure, incertaine et problématique.

Au reste, la plus grande partie de l'analyse que je présente m'a été remise en manuscrit et en confiance par deux bons chimistes qui en ont recueilli une partie dans les ouvrages d'hommes célèbres.

---

(1) Pour trouver facilement ces eaux sur la carte, je désignerai leur position plus précisément.

Gurgitello, se trouve au *Monte*, entre Casamicciola et le mont Tabor dans l'intérieur.

Acqua Cappone, est à côté de Gurgitello, à quelques pas de distance.

Acqua degli Occhi, plus connue sous le nom de *Bagno Fresco*, dans le voisinage des deux précédentes, mais plus près de Gurgitello.

Acqua di Santa-Restituta, cette source est près de la marine de Lacco, au nord de l'île.

Acqua San-Montano, près du mont Vico, près de la marine de Santa-Montano, vulgairement nommée la Marenaka.

Acqua di Citara, à la marine de ce nom, sur la côte occidentale de l'île, entre Forio et le promontoire Imperatore.

Aqua Bollente, à la marine delli Moronti, entre les pointes Sant-Angelo et celle de Gnora, au bord de la mer.

Acqua del Olmitello, au N.-E. de la précédente, un peu plus dans l'intérieur, entre les villages Serrara et Testaccio.

Acqua dell Bagno, près du Casino Reale, entre la ville et le lac d'Ischia.

Acqua Castiglione, entre la punta Castiglione et celle della Serofa, sur le bord de la mer.

Acqua di Spenna Palastro, } et *Degli Occhi*, mais on ne s'en sert plus.
Acqua della Colata, } Ces deux sources sont entre celles de Gurgitello.

Gurgitello. D'après ces données, l'eau de Gurgitello occupe le premier rang parmi toutes les sources minérales qui se trouvent à Ischia ; elle sort du pied de la colline d'Ambrasco, à la partie septentrionale de la base de l'Epomeo ; cette eau est inodore, claire et limpide, et développe à sa source une quantité de gaz acide carbonique ; elle est un peu saline et onctueuse. Les vapeurs salines déposent sur les parois une poudre blanche et friable qui, comme je viens de le dire plus haut, provient de la décomposition de la terre siliceuse. Sa chaleur varie de 50 à 55 degrés de Réaumur, son poids spécifique est de 1,0095, et elle contient :

Gaz acide carbonique libre.	2,195
Carbonate de chaux, de magnésie et de fer.	0,500
Carbonate de soude.	13,631
Sulfate de chaux.	0,375
Sulfate de soude.	3,549
Hydrochlorate de soude.	15,425
Silex.	0,375

L'eau de Gurgitello précipite un sédiment calcaire qui se forme en croûtes stalactites.

Fontanelle. A peu de distance de Gurgitello, on voit, dans une fosse, une source appelée Fontanelle, dont l'eau a la propriété de faire produire aux matières volcaniques exposées à sa vapeur beaucoup de corbonate et de muriate de soude. Sa température monte à 61° de Réaumur.

Spenna Polastro. L'eau de Spenna Polastro renferme les mêmes élémens que celle de Gurgitello.

Capone. L'eau de Capone ne monte qu'à 25° R. de température; se prend intérieurement ; elle est également sans goût et sans odeur, mais légèrement saline, et ne développe pas de gaz ; elle est composée de :

Carbonate de soude.	3,631
Hydrochlorate de soude.	18,045

Hydrochlorate de magnésie.	2,031
Chaux.	0,600
Sulfate de soude.	1,350

Olmitello.

Dans la partie méridionale de l'île, on trouve d'abord l'eau d'Olmitello, qui ne contient que peu ou point de parties volatiles, mais seulement l'alcali qui est le muriate de soude. Cet alcali est chargé d'une matière colorante, bleu de Prusse (il est saturé de phlogiston qui le réduit presque à l'état de neutralisation). Cette eau est située dans l'endroit le plus dévasté par l'éruption de l'Arso, et, comme toutes les parties supérieures à la bouche de Cremata ont été violemment ébranlées et détachées par les secousses de cette terrible éruption, il s'en est suivi une complète décomposition, qui donne lieu à des éboulemens continuels, et ces éboulemens s'amassent dans les environs de cette source. L'eau d'Olmitello n'arrive pas à 30 degrés de température, et se compose :

D'hydrochlorate de magnésie. . .	0,650
Idem de soude.	0,025
Sulfate de potasse.	4,075
Idem de soude.	5,060
Silex.	0,045

Fontaine Aratro; les bains Nitrioli des anciens.

On trouve près de l'Olmitello, mais plus proche du rivage, une fontaine nommée *Aratro*, dont la température monte à-peu-près à 80°. A côté de cette fontaine, sont les bains très anciens de Nitrioli. Un bas-relief en marbre blanc qu'on y a déterré, et sur lequel on lisait : *Nymphis nitriolidis*, est l'origine de leur nom, et prouve que les Romains en faisaient beaucoup de cas. Il est vraisemblable que cette eau alcaline avait alors plus de vertu qu'elle n'en a aujourd'hui qu'on l'estime peu, car elle ne fait monter le thermomètre qu'à 31°.

Cette décroissance peut provenir de ce que les matières

qui lui transmettaient ses qualités, se sont épuisées depuis lors sur ce point.

Fontaine Citara ou de la Fécondité.

Sur la côte occidentale de l'île, l'on trouve l'eau Citara qui portait le nom de fontaine de la Fécondité. L'acide hydrochlorique domine dans cette eau, qui est saturée d'alcali, ce qui lui donne un goût très salé. On y a construit un bain dans lequel on laisse refroidir l'eau jusqu'à la température que l'on veut employer, car dans son état naturel, elle s'élève à 40°. Il se cristallise sur ses parois une grande quantité d'hydrochlorate de soude, dont les habitans font usage pour la cuisine. L'analyse de cette eau présente les proportions suivantes :

Hydrochlorate de chaux.	2,220
Idem de magnésie. . .	5,000
Soude.	10,575
Sulfate de soude.	12,063
Idem de magnésie . . .	6,023

L'on voit combien le sulfate de soude (dont les Anglais font le sel de Glauber) domine dans cette eau, ce qui la rend très purgative.

Bains d'Ischia au lac de Bagno.

La fontaine, appelée les bains d'Ischia, est alimentée par deux sources nommées Fornello et Fontana, et dont la réunion forme un petit lac appelé Lago del Bagno. Je n'ai pu examiner la proportion des substances que contient chacune d'elles; mais l'eau, qui résulte de leur union, a un goût un peu amer et salin, et s'élève à 36° de température; elle contient du gaz acide carbonique, de l'hydrochlorate de soude, de la soude surcarbonatée, de la chaux, de la magnésie, du fer et du silex. Les chimistes lui ont aussi trouvé une substance qui provient d'une nature végéto-animale.

Santa-Restituta.

La fontaine Santa-Restituta, située entre le mont Vico et la mer, près de Lacco, donne une eau claire, limpide

et sans odeur, mais d'un goût salin et d'une température de 40° Réaumur.

L'infatigable Covelli, que la science regrettera encore long-temps, a fait l'analyse chimique de cette eau, dans une livre de laquelle il a trouvé les proportions ci-après :

Hydrochlorate de soude.	22,000
Idem de chaux.	8,500
Sulfate de soude.	6,335
Subborate de soude	3,425
Alumine.	1,035
Silex.	0,645

La source dell' Acqua Bollenti est la plus chaude de toutes, elle est constamment à 80° de Réaumur. On ne saurait avoir assez de prudence en se servant de cette source; elle peut être très dangereuse, ce dont j'ai vu des exemples.

L'Acqua Castiglione se prend intérieurement.

Des étuves.

Après cette courte analyse des eaux thermo-minérales, je ne dirai qu'un mot des étuves, car s'y arrêter plus long-temps, serait se saturer de dégoût. Ce sont, pour la plupart, de véritables tannières, dont l'entrée répugnerait à un chien, celles d'Ischia, qui sont les meilleures, sont construites de quatre murs et d'un toit. Au milieu de l'étuve, est une fosse au fond de laquelle on a pratiqué des tubes en terre cuite correspondant aux fumerolles qui sortent de terre. Ces tubes sont tournés en dehors ou fermés lorsqu'on n'en fait pas usage, et se replient vers l'intérieur lorsqu'un malade entre dans cette fosse. Les Romains s'en servaient de la même manière, et les tubes mouvans, qu'on emploie de nos jours, ne sont certainement qu'une imitation des leurs, car on a encore de beaux restes d'une étuve romaine, dont les tubes sont exactement de la même construction; mais ces restes antiques nous prouvent que les Romains mettaient autant de luxe dans l'usage de ces

étuves, que les Ischiates actuels y mettent de malpropreté. On trouve de ces étuves à Castiglione, à Cacciuto, à San-Lorenzo et à Testaccio. Les vapeurs de celle de Cacciuto sont beaucoup plus abondantes et plus fortes que celles de Castiglione, et font monter le thermomètre à 55° Réaumur. Dans tous les environs de cette étuve, il s'élève, d'une quantité de crevasses, des vapeurs de la même force, on croit y marcher sur un fourneau d'eau bouillante; ces vapeurs sont si aqueuses, qu'en un instant elles éteignent une torche allumée. Si l'on condense ces vapeurs, on obtient une eau égale à l'eau distillée; il paraît qu'elles tirent leur principe de l'ancien foyer du mont Rotaro.

L'étuve de Cacciuto.

Les étuves de San-Lorenzo (1) sont au revers de celles de Canali: ce qui les distingue, c'est qu'elles sont remplies de stalactites siliceuses et quarzeuses. Ces étuves sont situées sur un amas de matières volcaniques, parmi lesquelles la pierre-ponce domine. Il est à présumer que ces vapeurs étaient autrefois plus intenses et plus chargées de gaz hydrogène sulfuré, parce qu'elles s'élevaient d'une grande quantité de soufre épuisée maintenant, mais dont on voit encore des restes dans les environs.

Celles de San Lorenzo.

L'étuve de Testaccio diffère des autres, en ce qu'elle ne donne point de vapeurs aqueuses; si l'on met du papier mouillé dans une de ses crevasses, il se sèche aussitôt, tandis que l'effet contraire a lieu dans les autres étuves.

Au sud de Forio, et près de la côte, il y a un endroit appelé Spiaggia di Citara, où l'on a construit quelques bains. Les vapeurs qui s'élèvent d'une quantité de sources d'eaux

(1) Elles sont situées au-dessus de la vallée de San Montano, tout près du chemin qui conduit de Lacco à Forio.

L'étuve dell Monte est à côté de la source et des bains de Gurgitello.

Celle de Castiglione est au haut du rocher qui forme la pente de Castiglione sur la côte septentrionale.

très chaudes, démontrent qu'elles sont empreintes d'acide sulfureux, parce que les murs des étuves sont couverts d'incrustations de sulfate de chaux.

On se sert aussi, à Ischia, de bains de sable, que j'ose recommander, en ayant vu de grands succès dans les maladies et affections rhumatismales, gouttes, dislocations ou déboîtemens des os ou des muscles. Ce sable est quarzeux, mêlé avec des cendres volcaniques très ferrugineuses. Les bains, appropriés à cet usage, sont au *Monte*, entre les bains de vapeurs et la source de Gurgitello.

A *Lacco*, au bord de la mer, à côté de la source de Santa-Restituta, est également un bain de sable.

Je terminerai l'analyse du volcan de l'Epomeo, par une récapitulation succincte de ce que nous avons pu remarquer dans le cours de cet aperçu.

Nous avons vu l'Epomeo s'élever comme l'Etna, de dessous les ondes de la mer, appuyé sur une base basaltique, nommée l'île d'Ischia; mais il est probable que cette base, bien loin d'avoir eu, dans le principe, la hauteur qu'elle a aujourd'hui, est restée long-temps sous la superficie de la mer ou à fleur d'eau, et que ce n'a été que par les dépôts qu'y a laissés la mer, et les fréquentes émanations du volcan, que l'élévation de la croûte supérieure a eu lieu.

Nous observons dans tous les terrains de rapport amoncelés par la mer sur ses bords, que surtout anciennement, elle y déposait des couches de calcaire fort détrempées. Le plateau d'Ischia n'a certainement pas fait une exception à la règle générale. Il est donc vraisemblable que le calcaire, mêlé de tuf et d'autres substances de cette nature, a recouvert ce plateau contre lequel l'Epomeo retenait et brisait les flots.

Les grandes évaporations des vapeurs bouillantes, qui abondent dans l'île et où les acides dominent, ont fait que partout où ces acides ont pu pénétrer jusqu'aux couches

de calcaire, ils les ont décomposées peu-à-peu à l'aide d'une chaleur constante, et ont donné naissance à ce grand nombre d'étuves et d'eaux thermales. Ce calcaire doit avoir été considérablement recouvert de tuf marin qu'on y trouve partout, et qui se fait remarquer par sa nature salée et par les débris qu'il renferme de coquilles, même pétrifiées. C'est sur ce tuf recouvert de cendres volcaniques, que se sont répandues les nombreuses laves, les scories, les pierres-ponces qu'ont vomies les éruptions du grand cratère de l'Epomeo qui n'a eu, pendant bien des siècles, qu'une seule bouche. Les interstices, les fentes et les ravins entre les coulées, ont été recomblées jusqu'à une certaine élévation par les cendres, les sables, les pierres-ponces et autres substances volcaniques. Ces matières ont constamment été recouvertes par de fréquentes alluvions venues du sommet, et, comme tout nous démontre qu'il y a eu de longs intervalles (de même que dans toutes les époques les plus anciennes), entre une grande catastrophe d'éruption et celle qui l'a suivie, et qu'il paraît que les exhalaisons d'acide muriatique ont toujours dominé dans ce volcan; que cet acide est le dissolvant le plus puissant des laves, toutes ces matières se sont aisément décomposées au sommet, et les eaux les ont entraînées vers le bas, où elles se sont mêlées à l'argile qui s'était élevée du fond de la mer avec l'Epomeo, et s'y sont converties en terre et en tuf volcanique. Il est donc aisé de tracer, avec assez de précision, le profil des couches de cette île, que je range dans l'ordre qu'elles m'ont paru occuper.

Coupe du terrain.

1° Terre végétale;
2° Dépôts et couches alluvioniques;
3° Débris de scories, de pierres-ponces, de lapillo, etc.;
4° Cendres;
5° Laves;
6° Tuf volcanique;

7° Argile;
8° Tuf salin coquillier;
9° Calcaire.
10° Basalte.

De tout temps les alluvions ont dû être très abondantes; l'Epomeo est comme l'Etna une montagne isolée élevée au-dessus d'un immense espace de mer; il est donc tout naturel que les nuages accumulés autour de son sommet par la force de l'attraction aient dû y ramollir les matières susceptibles de se décomposer et de se précipiter dans les bas-fonds; mais c'est surtout en hiver, plus que dans toute autre saison, que l'on voit les pluies y tomber en ondées dont il est difficile de se former une idée; ces torrens qui glissent rapidement sur une surface inclinée, se précipitent en déchirant le sol par de profonds ravins dont les substances sont entraînées vers le bas, où elles sont déposées en bancs énormes de tuf solidifié par la chaleur interne et par la pression supérieure. C'est donc à cette concrétion de matières volcaniques, recouvertes de terres cendreuses et argileuses par les alluvions, que la partie cultivée de l'île doit l'étonnante fertilité que la main de l'homme en obtient.

Mais il faut nécessairement qu'il se soit trouvé dans cette élévation, ou dans le basalte même, de profondes cavités par les boursouflures considérables que la force du feu a laissées sous la surface, ou bien que la croûte supérieure ait été soulevée en partie par les crevasses intérieures où les gaz élastiques ont formé de grands vides qui, long-temps en équilibre, n'ont cédé qu'au poids progressif des masses de laves dont ils ont été surchargés et dont les affaissemens ont fait écrouler toute la partie supérieure, car on rencontre partout dans cette île des excavations et des éboulemens, qui se sont opérés à l'intérieur, et dont le plus considérable se voit encore au pied de l'Epomeo, entre Zaro et Caruso.

L'histoire nous apprend que la profondeur de cet abîme était incommensurable, et que les masses énormes de laves que l'Epomeo y précipita successivement le recomblèrent.

Remarques sur l'Epomeo en général.

Quant à l'Epomeo même, nous remarquerons que, quoiqu'il semble que ce formidable volcan, infiniment plus redoutable que le Vésuve, ait existé seul pendant une série de siècles, comme le prouvent les laves qui sont venues de son sommet, son cône n'a jamais été bien solide. La pente escarpée de son sommet démontre qu'il a eu une forme très effilée, lorsqu'il est sorti des roches porphyriques, et que les matières qui ont fortifié ses flancs ne lui ont cependant pas donné assez de force pour résister aux terribles éruptions qui sont sorties de son cratère. La partie supérieure, qui dans le principe doit avoir été bien plus élevée qu'elle ne l'est de nos jours, a nécessairement dû s'écrouler dans l'intérieur et, se joignant aux matières qui encombraient le dedans de son cratère, rendre ce volcan incapable de nouvelles éruptions; et dès-lors le feu n'a pu se faire jour qu'en élevant des bouches latérales. Ces bouches datent selon mon avis d'une époque très reculée, si l'on considère la décrépitude de la partie supérieure du volcan principal.

Ce grand volcan n'a rejeté ses produits que du côté de l'ouest, comme le démontrent les restes de son ancien cratère, et ceci confirme mon axiome sur tous les volcans en deçà de l'équateur; centre d'un vaste foyer, la fermentation pouvait y travailler long-temps, avant d'avoir la force requise pour élever des matières égales à son volume; voilà en partie ce à quoi j'attribue la dureté et la solidité des matières, outre les très longs intervalles, dont les anciens volcans ont joui plus que ceux de nos jours.

Mais du moment que les bouches volcaniques se sont ouvertes plus près du foyer, l'élévation des matières est devenue plus facile, et par conséquent les laves passant par

une moindre incandescence, sont devenues moins solides, moins compactes et moins parfaites. Ceci se voit clairement, lorsque l'on compare les laves de l'ouest venues de l'Epomeo, avec celles qui se sont écoulées des bouches situées à l'est; on y remarquera une grande différence, qui a fortement frappé MM. Dolomieu, Spallanzani et Breislack, qui sans en indiquer la cause, ont seulement affirmé qu'il leur paraissait que les laves de l'est s'étaient écoulées plusieurs siècles après celles de l'ouest.

L'Epomeo inactif depuis cinq siècles, doit-il être considéré comme un volcan éteint?

On pose maintenant cette question : L'Epomeo, qui n'a pas eu d'éruptions depuis 1301, c'est-à-dire, depuis cinq siècles, doit-il être considéré comme un volcan éteint ? Je réponds affirmativement sans hésiter, quant au sommet de ce volcan, et négativement, quant à sa base, sous laquelle est demeuré un foyer ardent, qui a toujours existé. Le temps n'est rien pour les opérations de la nature, le Vésuve a sommeillé pendant un intervalle aussi long avant son éruption de 79, et il paraît très probable que l'Epomeo est demeuré en repos pendant un temps à-peu-près égal avant celle de 1301. Il ne faut, pour ranimer la base de ce volcan, qu'un obstacle, qu'une interruption du canal qui conduit du foyer de l'Epomeo à celui du Vésuve, et cela suffirait pour faire naître une explosion aussi terrible que celle de l'année 1301. C'est ce que je tâcherai de prouver par des faits incontestables.

Contemplons d'abord l'énorme quantité d'eaux bouillantes, et les vapeurs sans nombre qui s'échappent des fentes des plus grandes profondeurs; elles prouvent déjà qu'elles émanent d'un foyer brûlant et actif, dont la fermentation chaude et permanente est la cause ; que ce foyer actif vient d'un feu matériel et n'est point l'effet de la décomposition opérée par les acides comme à la solfatarre, comme le prouvent les fréquentes secousses de tremblement de terre auxquelles cette île est aussi sujette que le

sud de la Calabre, tandis que tout le restant des bords de la baie de Naples demeure immobile. Il n'y a pas d'année où l'île ne ressente quelques petites secousses, mais elles ne se font jamais sentir au-delà du tiers de l'élévation de l'Epomeo, ce qui est une preuve que les masses qui ont obstrué le cratère de ce volcan descendent jusqu'aux deux tiers de sa hauteur. Nous avons encore vu dernièrement, en 1828, que le canal qui communique aujourd'hui avec le Vésuve était obstrué, puisque depuis 1822 le Vésuve n'avait donné aucun signe de vie. Le feu matériel, voulant se rouvrir un passage, ébranla tellement la mi-côte de l'île dans son effort du 18 février, que la ville de Casamicciola en fut écrasée, comme aussi toutes les maisons situées sur la ligne du sud-ouest au nord-est. Heureusement que l'obstacle fut levé, sans quoi le feu se serait fait jour près cette ville par une crevasse profonde, mais très étroite, qui s'y était déjà ouverte. Le lendemain on vit le Vésuve en travail, et le 21 mars suivant il fit une petite éruption. Mais il n'est pas encore temps de parler de ce canal de communication; suivons la branche qui, sortant d'un des rayons, poussa vers le nord.

Émancipation du foyer de l'Epomeo.

Les tremblemens de terre dont les directions nous ont été conservées par les crevasses qui en sont résultées, les fréquentes éruptions du côté du nord vers Procida, nous marquent la route qu'a prise le feu en se divisant en une ramification dont les branches se sont dispersées depuis les champs phlégriens de Cumæ jusqu'au fond du grand internum qui s'étend de Gaëte à Pouzzol, où l'on voit encore les restes de plus de trente bouches ignivomes qui toutes ont été en activité, pendant que la mer couvrait encore cette vaste région dont nous allons nous occuper avec le même soin que nous avons mis jusqu'à présent dans tout le cours de nos observations.

Laissant donc Ischia, où nous reconduira de nouveau le

repliement du feu, examinons la bouche de l'ancien cratère sous-marin qui forme aujourd'hui le golfe de Cenito, et dont les restes visibles forment la moitié de la circonférence de l'île de Vivara à l'extrémité de Procida, en face d'Ischia.

L'île de Procida se présente au premier abord comme une portion détachée également de l'île d'Ischia et du promontoire de Misène. C'était bien là le sentiment de Strabon et de Pline, que le feu avait détaché ces parties, mais en examinant de près et avec attention leurs bords, on reconnaît l'erreur; on voit clairement, que quoique la naissance et l'élévation de ces îles aient les mêmes causes et soient l'effet du même foyer, elles n'ont jamais été unies. Procida est une élévation basaltique de la même nature à-peu-près que celle qui sert de base à Ischia, mais ses bords sont inclinés vers le fond de la mer; ensuite l'on voit, par ses bouches volcaniques, qu'elle forme l'intermédiaire entre l'île d'Ischia et la terre-ferme du cap volcanique de Misène; et, comme étant plus près du foyer principal, ses bouches ignivomes sont plus rapprochées. L'île de Procida.

Si je dis que la base de l'île Procida est à-peu-près de la même nature basaltique que celle sur laquelle repose l'île d'Ischia, je dis vrai, quoiqu'on trouve une petite différence dans la nuance. Le basalte de Procida se rapproche un peu plus du trapp, roche que M. Breislack désigne d'après Haüy, sous le nom de roche Cornéenne, qui, comme le basalte, s'élève souvent en pointe, et perce au travers le tuf. Ces pointes, brisées par le contact des laves incandescentes, en deviennent des parties qu'on y retrouve, mais sans nulle altération. Cette nuance de différence prouve déjà que Procida doit être considérée comme une partie indépendante d'Ischia, qu'une partie intégrante, détachée de la masse entière; ensuite, proportion gardée, on trouve plus d'amphiboles dans les laves de Procida que dans celles

d'Ischia, de l'espèce que les Allemands nomment hornblende, Ici, cette qualité se rencontre souvent mêlée dans les laves avec des cristaux de pyroxènes et grenats blancs de Dolomieu.

Les couches inférieures sont de tuf marin, entremêlé de pierres volcaniques (scoglietto delle pietre arse) sur lesquelles est superposée une immense quantité de pierres-ponces de la meilleure qualité, ayant séjourné long-temps dans l'eau. Partout où la pierre-ponce domine, on est assuré que le feu a été très violent et que les acides sulfureux abondent. Viennent ensuite les laves qui sont feldspathiques et ne diffèrent en rien de celles d'Ischia; elles peuvent cependant se diviser en deux espèces distinctes : la première est une lave basaltique mais légère, d'une couleur grise noirâtre, fibreuse et friable, d'un grain terreux et qui s'écaille au briquet; la seconde est une espèce de lave amphibolique, mais souvent très altérée par le feu. Une partie de ces laves s'est convertie en pierres-ponces, le reste est demeuré une lave ordinaire. Si la lave de Procida est fragile à l'extérieur, elle est plus dure à l'intérieur, où on la trouve vitrée et très compacte; elle devient un émail parfait, qui ressemble à l'asphalte.

Tel est à-peu-près le profil de cette île, qui n'a pas plus de sept milles de circuit. Les parties les plus élevées sont les extrémités est et ouest qui, de la hauteur de plusieurs centaines de pieds, descendent perpendiculairement dans la mer; l'intervalle présente un plateau dont le sol, composé de tuf et de matières volcaniques réduites en terre végétales, est si productif, qu'il offre l'aspect d'un vaste jardin cultivé par quatre mille habitans. Outre la pierre-ponce, dont ils font un bon trafic, ils recueillent encore beaucoup de pétrole, dont une source s'élève du fond de la mer, non loin du rivage de l'île.

L'île Vivara. Commençons notre examen volcanique par l'île Vi-

vara, dont la forme cylindrique en demi-lune dessine parfaitement les restes d'une bouche volcanique dont le centre s'est écroulé. J'ai dit plus haut que les couches inclinées de Procida nous prouvent qu'elle n'a jamais fait partie intégrante de l'île d'Ischia. Ceci n'empêche point que Vivara, qui cintre le golfe Cenito, n'ait été une bouche dépendante de l'Epomeo, dont la base s'étend bien plus avant qu'on ne pourrait le supposer; c'est à quoi, en général, l'on ne fait pas assez d'attention; l'œil de l'observateur ne descend pas au-dessous de la base horizontale d'un volcan, mais cette base s'élargit constamment jusqu'à la profondeur des 8/3 de sa hauteur; son pied s'avance donc jusqu'à une très grande distance du point central. C'est ce que M. le chevalier Hamilton avait déjà remarqué, quoique de son temps la science fût encore dans l'enfance; il prouva que le pied du Vésuve devait nécessairement s'avancer fort au loin sous la mer, et que, supposant la même chose pour la base de l'Epomeo, ils devaient se rapprocher de beaucoup. Il n'est donc pas étonnant que, non-seulement le volcan Vivara se soit élevé du pied de l'Epomeo, mais encore que toutes les bouches volcaniques de l'internum aient été directement dépendantes de ce même volcan principal. Nous voyons que la partie extérieure du côté de l'ouest de Vivara en formait la croupe, dont la plus grande largeur s'étendait de la pointe de l'Acara jusqu'à celle de la Pietra d'Oro, et dont le sommet, autrefois plus élevé, présente aujourd'hui une plaine allongée qui se termine au cap Mezzodi, qui se replie vers le centre. Quoique dans l'intérieur tout soit revêtu de tuf, l'on voit cependant les côtes volcaniques descendre verticalement vers le centre du golfe Cenito avec une légère inclinaison vers Ischia, ce qui rend ses bords si escarpés qu'ils ne sont abordables que dans un seul point, du côté du petit détroit entre Vivara et Sainte-Marguerite. La nature de la roche est absolument la même

que celle des volcans d'Ischia, et la lave feldspathique est totalement semblable à celle de la coulée de l'Arso. Cette inclinaison vers un centre commun ne laisse aucun doute sur l'affiliation de ce volcan avec les autres bouches ignivomes d'Ischia. Il nous reste donc les deux tiers de l'ancienne enveloppe du cratère de Vivara, dont la circonférence parfaitement arquée met hors de doute l'ancienneté de son existence, quoique ses produits se soient affaissés et engloutis dans la mer, dont la plus grande profondeur est de sept brasses deux pieds à huit brasses trois pieds. L'on voit clairement ici les effets à côté de leurs causes. Il est rare que le sommet d'un volcan s'éboule lorsque l'éruption est près de sa fin, mais cette catastrophe a toujours lieu dans le moment de sa plus grande force. Nous observons que le cône de Vivara s'affaissa et disparut entièrement dans l'abîme; il fallait donc qu'un nouveau cône s'élevât tout près de là pour suffire au besoin d'évacuer le restant de la matière, comme je l'ai démontré en parlant du Mont-Rossi sur l'Etna. Cette bouche se montre ici parfaitement conservée dans le mont Santa-Margarita, qui s'est élevé sur la circonférence même du cratère de Vivara. Cette position démontre que l'éboulement s'est opéré dans une direction contradictoire à celle de la force du feu, et par conséquent vers Ischia, de manière que le second rayon de l'axe du cratère a conservé toute sa latitude pour continuer l'opération en remplaçant l'axe lui-même. Ce volcan tient à l'île de Procida par une petite langue de terre, et son plan tient à la circonférence de l'ancien cratère Cenito. Sa forme est celle d'un cône tronqué dont la base est entourée du côté méridional et occidental par des élévations plus ou moins grandes dont les couches sont horizontales, mais un peu inclinées vers la mer. Elles doivent, à ce que je crois, présenter des monceaux de matières volcaniques accumulées sur le rivage. Au sommet, les couches qui couvrent les matiè-

La bouche volcanique Cenito.

res volcaniques sont composées de tuf mêlé de cendres et de lapillo. Il y a vraisemblablement eu une autre bouche volcanique du côté septentrional de l'île, mais on ne trouve plus aucune trace de son cône, quoique l'on voie distinctement une grande coulée de lave qui couvre toute la partie septentrionale de l'île jusqu'à la pointe de Pozzo Vecchio. Cette lave est très dure et feldspathique, comme celle que l'on trouve de l'autre côté de l'île, mais elle est de couleur grise, compacte, mieux cristallisée, et renferme de petits morceaux de feldspath.

Il paraît que le canal de feu a poussé sous Procida une branche latérale qui s'est étendue jusqu'à la vallée du Garigliano, au rocher Evandro, et jusque auprès de Pofi, de Veroli, de Frossinone et de Tichiena, où le courant de feu de la Terre de Labour se joint à la campagne de Rome, ou plutôt au mont Albano.

Poussée d'une branche de feu du foyer de l'Epomeo, vers le cap Misène.

Le canal principal va au cap Misène, promontoire qui s'avance fortement dans la mer, et qui ne tient au continent que par un isthme qui s'étend entre le port de Misène et la Mer-Morte. Ce promontoire est formé d'une roche de tuf volcanique, produite directement par le feu; ce tuf est de la même espèce que celui de Procida et d'Ischia, sa déclivité septentrionale est depuis long-temps rendue à la culture. On voit distinctement au sommet les restes d'un cratère assez bien conservé.

On n'y trouve plus que quelques fragmens de ces anciennes laves, car toutes les coulées ont été englouties par la mer, et le luxe des Romains, qui avaient choisi cette côte pour leur demeure favorite, a fait disparaître ce qui en restait; on voit cependant par ces fragmens que la lave était feldspathique, compacte quoique poreuse, en un mot, de la même qualité que toutes celles de l'Epomeo.

La grotte Dragonara.

Il y a au bas une anse dont les Romains ont fait un grand port pour la marine militaire. Cette anse est entourée de

roches de tuf qui démontrent avoir fait partie du cône de Misène. On voit dans ce tuf plusieurs grottes creusées par la nature, et que les Romains avaient réunies en partie pour en faire un grand réservoir d'eau à l'usage de leur flotte. La plus grande de ces grottes est celle qui se nomme Dragonara; elle est distribuée en plusieurs compartimens. On voit fleurir dans ces grottes une quantité de muriate d'alumine, à un tel point que M. Klaproth a trouvé sur les parois de cette grotte, sur mille parties, 470 d'alun naturel en efflorescence formé par la nature (t. 1, p. 287); on y trouve de l'eau fraîche à la température de l'atmosphère, mais d'où s'échappent continuellement des bulles de gaz hydrogène sulfuré qui lui donnent l'apparence d'une eau en ébullition. Chacune de ces flaques d'eau ou puits est alimentée par des sources qui s'élèvent de leur fond, et qui paraissent intarissables. Si l'on jette un coup-d'œil sur les parois de ces caves, l'on voit qu'elles sont tapissées de pierres-ponces et de cristallisations de forme rhomboïdale. En suivant la direction de cette branche, on reconnaît sa présence à Pennate et à Finocchio, ce qui ne laisse aucun doute sur son prolongement.

A l'ouest de Misène est un autre promontoire bien plus grand et bien plus élevé nommé Monte-di-Procida, qui a été également un volcan alimenté par le prolongement d'un des rayons, mais dont le cours s'élevait graduellement vers la surface. Le cratère du Monte-Procida se voit encore distinctement; quant au cône, l'on voit qu'il est formé de tuf, de cendres, de sable et de lapillo; les restes des laves doivent se trouver dans l'intérieur, où il est impossible de pénétrer. Cette branche s'étendit et forma un nouveau cratère qui se présente aujourd'hui sous la forme d'un lac appelé Lago-di-Fusaro (*Acherontia Palus* des anciens et l'Achéron des poètes). Ce lac doit avoir été autrefois, et vraisemblablement pendant long-temps, un dépôt de miasmes

infectés qu'il a rejetés tant que la décomposition intérieure y alimentait la fermentation, et qui ont dû cesser peu-à-peu. De nos jours, ce lac est très poissonneux, et n'est pas plus nuisible que ne le sont dans un climat chaud toutes les eaux dormantes au milieu d'un terrain bas et marécageux. Près du lac de Fusaro est un autre cratère, entre celui de Baja et le Monte-di-Procida, dont les laves ont coulé en partie vers le lac de Fusaro et en partie vers la Mer-Morte. Le cratère qu'on voit derrière le château de Baja se nomme Fondi-di-Baja; il est petit mais bien conservé.

Cette branche, après avoir élevé le Monterillo près du lac de Fusaro, paraît s'être unie à d'autres branches latérales qui ont ravagé le bassin de l'internum et qui paraissent être sorties du Monte-Quarto.

Le point central de l'arc du grand internum est au milieu de la baie de Baia

Commençons d'abord par analyser chacune des bouches volcaniques séparément, après quoi nous les réunirons toutes autour du point central dont elles dérivent. Ce qui se présente d'abord à notre examen est la portion de cercle qui s'étend de Poggio-Reale à Cama. On compte dans l'intérieur de cet arc environ 27 ou 30 restes de volcans, les cratères de plusieurs desquels sont assez bien conservés pour être aisément reconnus, et dont les principaux sont: d'abord le Poggio-Reale qui, avec Capo-di-China, forme le premier de ces volcans dans le cercle qui entoure Naples; viennent ensuite ceux de Camaldoli, Soccavo, Pianura, Agnano, Monte-degli-Spini, Le Pisciarelle qui dépendent de la Solfatare; Astroni, Capo-Mazza, Fosso-Spianato, Piscani, Campagna, Quarto, Torre-di-Piscicelli, San-Marco, Monte-Belvedere, Gli-Spinelli, Monte-Gauro, Sant'Angelo, Salvatore, Monte-Nuovo, Laverno, Lucrino, Arco-Felice, Monte-Fraja et Cuma. Ces volcans, dont au moins les plus anciens sont vraisemblablement sous-marins, doivent être considérés comme tels, au moins dans leur origine; ils datent du temps où ce grand bassin était recou-

Tout le bassin du grand internum a fait partie de la mer.

vert par la mer, qui a été écartée par les masses énormes sorties de ces bouches à mesure que le terrain s'élevait. Les intervalles entre ces bouches volcaniques sont en grande partie stratifiés de tuf marin coquillier, de tuf mixte, de terrain de rapport, de débris volcaniques et de matières fragmentaires et dont les couches ont plus de régularité. Le tout a été irrégulièrement recouvert d'amas de lapillo et de pierres-ponces mêlés aux cendres et aux débris de scories. Les coulées des laves sont en petites parties à une profondeur inaccessible, ou brisées par l'effet du long séjour de la mer; on reconnaît cependant aux débris qui sont sur la surface qu'elles tiennent à la nature des pierres de grès, tandis qu'en d'autres endroits elles sont feldspathiques, de l'espèce que Haüy appelle feldspathique. En général, toutes ces laves sont de la même nature que celles d'Ischia, et diffèrent essentiellement de celles de Rome et d'Albano, qui sont amphigènes, ce qui prouve que toutes les bouches volcaniques du bassin du grand internum sont des dépendances de l'Epomeo et ne sont nullement une continuation du Monte-Albano.

Dans tous les volcans dont les cratères se sont assez conservés pour être reconnus, on s'aperçoit aux échancrures élaborées et aux écoulemens des laves que ces émanations se sont toutes faites exclusivement du côté sud et sud-ouest (conformément au principe que j'ai établi). Cette remarque a été également faite par M. Breislack dans son voyage en Campanie (t. II, p. 75).

Capo di Chino. Les traces du premier de ces volcans éteints se voient à l'est du grand bassin, où le périmètre du cratère, quoique très dévasté, se reconnaît non loin de Capo di Chino; ce qui le prouve, c'est que tous les côtés escarpés sont inclinés régulièrement et contradictoirement vers un même point, qui est son centre; ces côtés (comme à Ischia et partout ailleurs) sont fortement revêtus de tuf, chargé de

corps marins et surtout de carbonate de soude, et qui se prolonge jusqu'à la base de ce mont. Les seules laves qui paraissent appartenir à une coulée, se découvrent près de l'église de Sainte-Marie del Pianto. Ces laves sont en partie feldspathiques et chargées d'obsidienne de couleur gris noirâtre, et sensible à la barre aimantée, à l'exception de la partie vitrée; on y voit aussi une grande quantité de pierres-ponces, qui, comme à Ischia, sont couvertes de carbonate de soude en efflorescences, d'une poudre presque impalpable.

Capo di Monte.

Le second cratère forme le Capo di Monte et étend son périmètre jusqu'à Due Porte, mais cette élévation a été si élaborée par les hommes, à cause de sa proximité de la ville, qu'il reste peu de traces de sa forme primitive; malgré cela son cratère est fort bien conservé, les couvens della Vita et della Sanità s'y sont établis. On trouve encore près de lo Scutillo des débris de ses laves et des pierres-ponces de la même qualité que celles de Capo di Chino, mais un peu plus feldspathiques, et quoique ce feldspath soit brisé et fendu, il ne démontre aucune altération causée par le feu. Il est à remarquer que ce sont les coulées de cette lave compacte, recouverte d'une immense quantité de tuf fortement comprimé, qui forment l'enveloppe des immenses carrières qu'on exploite depuis cinq mille ans, c'est à-dire, depuis l'origine de Cuma, et dont la profondeur descend en plusieurs endroits au-dessous du niveau de la mer, ce qui forme le vide le plus effrayant dans le sein de cette montagne, contre laquelle une partie de Naples est bâtie.

Les trois volcans qui cintrent Naples.

Le troisième volcan est au centre du demi-cercle, qui s'étend depuis Pizzo Falcone jusqu'à Patrizio. C'est surtout au Vomero, au Casin Patrizio, que l'on distingue le plus parfaitement ce troisième cratère, qui fait aussi indubitablement partie du grand internum, quoique ces trois bouches semblent ne faire que cintrer la ville de Naples. Les

parois de ce cratère sont de tuf, legèrement mêlé de lave feldspathique et de pierres-ponces. L'eau sulfureuse de Sainte-Lucie, dont les habitans de Naples font un si grand usage, prend naissance au pied de ce volcan; cette eau contient du gaz hydrogène sulfureux, du gaz hydrogène, du gaz acide carbonique avec un peu d'oxide de fer. Une seconde source, tout à côté de la première, contient en outre, dit-on, du carbonate de chaux, de magnésie, d'alumine, de soude, de potasse, du pyroxide de fer et du silex; mais comme elle n'a jamais été analysée scientifiquement, je ne puis répondre de la justesse de cette composition.

Deux sources d'eau minérale découlent de ces volcans éteints par le Vomero.

Il sort du même cône une autre source minérale, appelée Acqua Ferrata, qui contient de l'acide carbonique et du fer, mais elle est moins estimée.

Mont Pausilippe.

L'élévation et la longueur de la montagne de Pausilippe, est et demeurera toujours un problème énigmatique pour les géologues. M. Breislack croit qu'il y avait deux cratères, mais comme il n'en reste plus de traces, on peut en douter, et supposer plutôt que ce long promontoire est l'effet du grand cataclysme, qui en creusant la baie de Naples et à l'aide des branches de feu, a rejeté les matières sur le côté. Ou bien, ne serait-il pas possible que ce promontoire fût le restant du terrain qui joignait la pointe de Pausilippe à celle de Misène, avant que le feu eût formé la baie de Baïa, comme j'espère le prouver plus tard? Quoi qu'il en soit, voyons en attendant la petite île de Nisida reposer sur une base basaltique, qui, comme Procida, ne laisse aucun doute sur son existence volcanique; son cratère éboulé se dessine parfaitement, où est aujourd'hui le port Parone; nous verrons que cette petite élévation est le dernier effort qu'a fait le feu volcanique pour rouvrir les anciens conduits.

Le Camaldoli.

Le cône Camaldoli s'élève derrière le mont Donzelli, mais étant couvert de bois et de broussailles, il est difficile d'en distinguer les parties. Cependant, M. Breislack a cru

reconnaître, entre Capo di Monte et le mont Camaldoli, les restes d'un vaste cratère. Il est vrai qu'il y a là un grand enfoncement dont les parties septentrionales sont très élevées, tandis que vers le sud, le talus est échancré et descend avec rapidité. On y trouve beaucoup de débris de pierres-ponces et de lapillo mêlés de tuf, mais point de laves.

Au sud-ouest de ce cratère, est celui de Soccavo, séparé de l'ancien volcan nommé Pianura, par le promontoire sur lequel est bâti le couvent des Camaldules. Quoique les coulées de laves de ces deux bouches se confondent, elles sont cependant très visibles; elles se sont accumulées et servent de carrières que l'on exploite pour l'usage des bâtisses, et dont on fait cas à cause de leur dureté et de leur compacité. Cette lave est légèrement feldspathique, on y trouve du mica et de petites lames de fer spéculaire, comme dans celles d'Ischia.

Lac Agnano; ancienne bouche volcanique sous-marine.

Vient ensuite le lac Agnano qui me paraît intéressant sous plusieurs rapports, et que je vais soumettre à l'analyse.

Il est hors de doute, pour un observateur qui a jeté un simple coup-d'œil sur le lac Agnano, que ce bassin, de deux milles de tour et parfaitement encaissé, est le reste d'une bouche volcanique qui s'est ouverte dans la mer, dont ce pays occupe aujourd'hui la place; mais j'ai peine à me persuader que ce volcan ait été long-temps actif, et qu'il ait vomi de la lave à plusieurs reprises. Je crois plutôt qu'il doit son ouverture à la violence de la fermentation intérieure qui, manquant de force pour élever les matières et les projeter au dehors, les a laissées retomber dans son sein; je crois que cette supposition sera fortifié par la considération de l'encaissement de ce cratère.

Si ce volcan (indubitablement sous-marin) s'était élevé au point de projeter les laves au dehors, nous devrions trouver les débris de ces coulées superposées aux matières

dont l'élévation du fond de la mer a précédé le feu, et c'est ce qu'on ne trouve nulle part; nous voyons, au contraire, que les bords et le fond de ce bassin sont composés de tuf formé du sable de la mer, sans aucun fragment de matières volcaniques, ni de laves, ni de pierres-ponces, ni de lapillo, sans aucun reste de stratification plus ou moins régulière. On trouve partout des marques de ce que la matière incandescente a dû, en se dilatant, élever d'abord une grande masse de matières fangeuses rejetées sur les bords où elles se sont accumulées en masses. Mais il est à présumer, que leur poids a tellement amorti la faible puissance du feu, que la matière incandescente, ne pouvant atteindre le sommet, est demeurée au-dessous; aussi voit-on ici, à une grande profondeur, que ces masses homogènes reposent sur une petite couche de lave imparfaite entremêlée de pierres brûlées. On doit donc conclure de là, que la branche de feu, qui a ouvert ce cratère, était très voisine du fond de la mer, et que par cette raison, la croûte supérieure avait trop peu de consistance pour recevoir du feu, sous le volume d'eau qui pesait sur elle, le degré de chaleur nécessaire pour produire l'élasticité que requiert l'élévation d'un cône. Il n'y a donc eu que les gaz qui se soient échappés, tandis que la matière retombant dans le fond, il en est resté une partie à moitié chemin, et cette partie a servi d'appui aux matières molles qui se sont consolidées à sa surface. En même temps, la combinaison des matières volcaniques demeurées dans l'intérieur, et dans lesquelles le soufre était dominant, a produit des évaporations très méphitiques. C'était l'effet du gaz acide sulfurique provenant de l'oxidation du soufre qui y domine avec le sulfate de chaux. On y trouve de fortes incrustations d'efflorescences de sels ammoniacaux et d'alun. Les mêmes causes forment encore aujourd'hui les abondantes vapeurs qu'on a de tout temps recueillies dans les étuves, dont celles qui

existent actuellement sont connues sous le nom de bains San-Germano, qui sont incrustés d'efflorescences de sels ammoniacaux d'alun, de soufre, joints aux gaz acide carbonique permanent. Ces vapeurs doivent avoir été déjà d'un grand usage du temps des Romains, car on y trouve encore des restes des magnifiques bâtimens qui avaient été construits pour cet usage, et dont Pline fait mention. Les murs de ces édifices étaient munis d'une prodigieuse quantité de tubes en terre cuite par où passaient les vapeurs épathiques qui, sans doute, étaient bien plus abondantes dans les temps reculés parce que les matières qui les produisent n'étaient pas encore consumées comme elles le sont aujourd'hui.

Au bord du lac d'Agnano est la fameuse grotte du Chien dont la réputation est fort exagérée en proportion des phénomènes qu'elle présente et qui se réduisent à faire asphyxier un chien ou tout autre animal en lui faisant respirer l'air méphitique. Sans chercher bien loin l'origine du gaz carbonique qui s'exhale des interstices du pavé de cette grotte, il est tout simple de concevoir que parmi les matières terreuses qui se sont élevés du fond de la mer avec le volcan Agnano, il se sera trouvé des matières calcaires que les acides sulfureux décomposent, ce qui produit cette quantité de gaz acide carbonique que l'on observe à l'état presque pur dans cette grotte; et comme cet acide est plus pesant que l'air atmosphérique il reste au niveau du sol ou dans les fissures d'où il se dégage avec assez d'abondance pour asphyxier un animal qu'on force de le respirer. M. Breislack ayant analysé les différens gaz qui composent l'air méphitique dont il s'agit, dit que sur cent parties il y en a dix d'air vital ou gaz oxigène, quarante d'air fixe ou d'acide carbonique, et cinquante de gaz azote. Il résulte des expériences que ce naturaliste a faites dans la grotte, que l'aiguille aimantée s'arrête dans la direction de son axe méridien, sans rien perdre de sa vertu attrac-

La grotte du Chien.

tive; que la présence de l'électricité ne s'y fait pas apercevoir, que ce gaz méphitique empêche l'inflammation des matières communément combustibles, à l'exception du phosphore qui y brûle en jetant des étincelles éclatantes, et en conclusion que cet air n'est propre ni à la respiration ni à la combustion.

Du lac d'Agnano on reconnaît les plus grands efforts du feu dans la branche qui pousse en ligne droite vers le nord-nord-est du cap Misène au mont Pianura et qui, en se repliant, éleva Astroni et enfin la Solfatare dont le foyer créa les Piciarelli comme une de ses dépendances.

Le volcan Astroni.

Nous avons déjà parlé des restes de la Pianura comme faisant partie de cette portion de circonférence qui renferme les principaux volcans des champs Phlégriens, en suivant le repliement du courant de feu, nous nous arrêterons aux restes du volcan Astroni qui, malgré son grand âge, est encore mieux conservé que tous les autres. Le diamètre de son cratère qui est également évasé vers le sud-sud-ouest par l'écoulement de ses laves, est d'environ un mille. Ce cratère montre encore distinctement une partie de son intérieur dont les côtés descendent uniformément vers un point central. La lave qui forme ces bandes est plus ou moins erratique, abondante en obsidienne de couleur noire, mais soufflée, très mince et très fragile. Les restes des bordées de laves qui ont découlé vers la base sont riches en feldspath, et l'on trouve fréquemment dans ces laves erratiques des feuilles de mica, entremêlées de fragmens d'olivines.

Toute la pente méridionale d'Astroni est composée, jusqu'à une grande profondeur, de débris de laves, de scories, de pierres-ponces et de tuf surchargé de lapillo. Il paraît, au milieu de l'entonnoir, que pendant l'activité de ce volcan il s'est formé au dessus de la bouche principale, un petit cône, comme cela arrive souvent dans les cratères

trop évasés; ce cône, peu élevé, est composé, comme tous ceux de ce genre, de gros morceaux de laves entourés de tuf, de pierres et de scories. Deux coulées paraissent être sorties de ce cône, et s'être précipitées sur le fond de l'entonnoir, d'où elles sont descendues vers la base par la route ordinaire. Les restes de ces deux coulées se sont bien conservés. Aujourd'hui, les trois autres couches dans l'intérieur de cet entonnoir se sont converties en trois petits lacs, dont les fonds sont composés de tuf pur. Les eaux en sont pluviales, comme celles des citernes, et ne contiennent plus actuellement aucun gaz ni aucun principe minéral, ce qui prouve qu'il n'existe plus aucun dégagement de l'intérieur si toutefois il y en a eu anciennement après l'extinction de ce volcan, car on prétend que ces eaux étaient autrefois thermales et saturées de gaz acide carbonique, ce dont je n'ai pu trouver la moindre trace. On ne trouve dans ce tuf d'autres corps hétérogènes que les cendres dans lesquelles on remarque quelques cristaux de fer magnétique fort petits, mais ceci est commun du plus au moins à tous les tufs volcaniques. M. Breislack dit avoir trouvé dans ce cratère des stalactites siliceuses fort petites et de couleur blanche ou perlée; je n'ai pas eu le bonheur d'en trouver, quoiqu'il soit très possible qu'il y en ait.

En abandonnant l'Astroni le feu ne s'est pas arrêté aux Pisciarelli qui, comme je l'ai dit plus haut, ne sont qu'une dépendance de la Solfatare, sous laquelle le feu s'est replié, et qui est de nos jours l'endroit le plus intéressant de tout l'internum, en ce que, comme volcan, elle est entièrement éteinte, mais elle a changé de nature et est devenue une grande soufrière.

La Solfatare.

La forme de la Solfatare, son vaste cratère, les matières qui se sont élevées sur ses bords mettent hors de doute qu'elle a été un des plus formidables volcans actifs, sans qu'il soit nécessaire de recourir au témoignage des auteurs

classiques tels que Strabon, Pline, Corneille, Sévère, Pétrone, etc., etc. qui nous en donnent l'assurance, quoique tous ces écrivains, à l'exception de Corneille (dont l'imagination trop ardente alluma seule ce volcan) ne nous en parlent que comme d'un volcan éteint devenu une soufrière telle que nous la voyons aujourd'hui.

La Solfatare est une montagne qui, comme toutes les autres bouches ignivomes de ce grand bassin, donne des marques de s'être élevée du fond de la mer à une hauteur assez considérable, et en voici les preuves : elle est isolée, quoique dès sa naissance sa base soit en rapport avec celle de l'Astroni, du Monte degli Spini, du Capo Mazza et du Monte-Quarto.

Pour être aussi exact que possible je suivrai, autant que je le pourrai M. Breislack qui a habité la Solfatare pendant deux ou trois ans, et qui pouvait par conséquent la connaître mieux que tout autre; je me permettrai seulement d'y ajouter les observations que j'ai faites en plus de vingt fois que j'y ai été moi-même, surtout sur la liaison de tous ces volcans, qui a échappé à ce naturaliste.

Le cratère, qui est dans son entier, décrit une courbe qui approche de la figure elliptique, et dont le plus grand axe est dans la direction du nord-ouest au sud-est, sur la longueur de 2337 pieds; le petit axe, qui s'étend du nord-est au sud-ouest, mesure 1800 pieds.

Le périmètre supérieur a 6850 pieds. L'échancrure est à l'ouest, ce qui prouve que c'est de ce côté que les laves se sont écoulées, et montre en même temps l'obliquité de l'axe du cratère (Remarquons que M. Breislack dit positivement (t. II, p. 75) que la direction de l'ouverture par laquelle les laves se sont écoulées de la Solfatare, c'est-à-dire entre le sud et l'ouest, est commune à tous les volcans de ces environs). Le plan de ce cratère s'élève de 291 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Il est bon de faire observer que les gaz et les vapeurs qui sortaient de ce cratère, et qui provenaient uniquement d'acides sulfuriques, suivaient la direction de l'inclinaison de son axe, car l'on voit que toutes les roches qui forment le contour de cet entonnoir à l'ouest et au sud, sont blanchies par l'effet de ces vapeurs, tandis que celles qui sont au nord et qui sont les plus élevées sont demeurées intactes; les laves ont conservé leur couleur et leur forme primitives. Lorsque nous avons parlé de la transformation des laves en pierres-ponces, nous avons démontré que cette décomposition n'a d'autre cause que les acides sulfureux.

Dans la partie du sud, l'on voit que l'intérieur n'est composé que d'une agrégation de matières volcaniques terreuses, mêlées à quelques débris de laves erratiques. A l'extrémité méridionale de cette plaine, à l'endroit où s'est fait l'écoulement des laves, on observe les restes d'une forte coulée de matières en partie décomposées, qui s'élèvent à cet endroit à une hauteur considérable, mais taillées à pic, et qui forment la plus grande élévation du cratère; il y avait au sommet une fumerolle qui, attaquant ces laves, les a blanchies, tandis qu'elles sont demeurées intactes à la base. Comme nous allons parler des fumerolles de la Solfatare, il est nécessaire de savoir, et je l'ai déjà expliqué en partie plus haut, que ce sont des vapeurs chaudes qui s'élèvent des fentes en forme de fumées; que ces vapeurs sont principalement composées d'hydrogène sulfuré qui est quelquefois uni à quelques parties d'acide carbonique et d'azote. Ce mélange est accompagné d'une grande dose d'humidité, ce qui prive l'hydrogène de son inflammabilité, même au point d'éteindre les corps allumés, et l'expérience a prouvé que là où cette humidité abonde, la fumerolle ne décolore pas les laves. Ces fumerolles sont en grand nombre, surtout au pied de la Solfatare, dans la partie la plus basse

d'un ravin, d'où on les voit souvent s'élancer comme un jet d'eau bouillante.

La lave, au nord du cratère, est mêlée de feldspath altéré par le soufre qui y abonde; elle est chargée de sulfure de fer qui paraît s'être uni au soufre lorsque la lave s'est consolidée, ce qui lui donne une couleur livide. Partout où domine ce sulfure, les laves deviennent friables, tandis qu'ailleurs elles sont dures et étincellent au briquet. Toutes sont felspathiques, d'une cassure siliceuse et d'un grain compacte. La partie occidentale de la plaine est formée d'une terre blanchâtre, argileuse et siliceuse qui provient de la décomposition des laves, et que les eaux pluviales font descendre des hauteurs qui l'encaissent. Si l'on frappe avec violence sur le sol de cette plaine, l'on entend un bruit sourd qui retentit fortement et qui semble sortir d'une profonde caverne, ce qui prouve le peu de cohérence entre ces parties, quoiqu'elles soient assez compactes pour ne pas fléchir aisément.

Quant à l'analyse des substances qui distinguent la Solfatare, je ne saurais mieux faire que de transcrire M. Breislack. Il dit que l'on trouve dans ces laves des stalactites siliceuses, et que cette découverte est due à M. Thomson; qu'on trouve aussi, dans les fragmens de laves décomposées, une certaine liaison qui est l'effet d'une substance siliceuse portée quelquefois jusqu'au vitré.

Pour les sulfures de fer qui sont fréquens dans la Solfatare, surtout vers le nord et vers l'est du cratère, M. Spallanzani les trouve quelquefois cristallisés en cubes, de la même façon que ceux qui se trouvent dans les Lagoni de Toscane. M. Breislack y ajoute, qu'outre le sulfure de fer, qui se trouve en grande quantité dans la Solfatare, il a découvert encore des sulfures de cuivre et d'arsenic, dans quelques efflorescences de sulfate de cuivre, qu'il a rencontrées quelquefois, et des oxides d'arsenic de cou-

leurs jaune et rouge, qui distinguent l'arsenic sulfureux.

Breislack répète une vérité dont tout observateur s'aperçoit en entrant dans la Solfatare, c'est que la présence du soufre se manifeste partout par une odeur très forte, qu'il est donc dominant; mais il ajoute à cela, que le soufre, produit principal de la Solfatare, s'y présente sous trois formes différentes, c'est-à-dire : 1° dans l'état de cristallisation; 2° dans l'état solide concret écailleux; 3° en flocons qui s'insinuent dans les interstices des laves poreuses.

Breislack a trouvé à la Solfatare une si grande abondance de sulfate de chaux qu'il n'hésite pas à dire que cette masse n'a pu être produite par la seule décomposition de la terre calcaire qui se trouvait dans les laves, ce qui fait qu'il suppose que les éruptions de ce volcan ont vomi une immense quantité de pierres calcaires, qui étant pénétrées par les vapeurs sulfuriques, se sont converties en sulfate de chaux.

Ce même savant n'a trouvé le sulfate de magnésie que dans un seul endroit, du côte septentrional du cratère, et sous la forme d'un duvet épais. Il en est de même du sulfate de soude qu'on ne trouve que du côté nord. Il n'y a que deux grandes fumerolles qui exhalent le muriate d'ammoniaque qui s'y forme par l'union du gaz hydrogène avec l'acide muriatique également en état de gaz; cette combinaison, s'unissant dans les proportions de 13 à 3 avec l'azote, produit l'ammoniaque. Quant aux sulfates d'alumine qu'on y recueille en abondance, ils viennent de la décomposition de l'acide sulfureux par l'oxidation du soufre, ce qui produit le sulfate d'alumine dont on extrait l'alun. Quant aux sulfates de fer, ils se rencontrent à la Solfatare sous différentes formes.

Voilà quels sont les principaux produits de la Solfatare, auxquels j'ajouterai que le tuf volcanique domine dans l'intérieur, et le tuf marin à l'extérieur, où il n'est pas difficile

de découvrir l'empreinte des plantes marines et des débris de coquilles absolument distinctes des plantes qu'il a trouvées dans l'intérieur du cratère, et qu'il considère, à juste raison, comme des plantes crues sur le sommet. A la base et sur l'enveloppe, ce sont des plantes marines qu'on reconnaît parfaitement entre les coquilles, ce qui a engagé Spallanzani à déclarer avec plus de force que la Solfatare est sortie du fond de la mer.

On découvre du côté occidental de la base de ce volcan, les restes d'une coulée qui se dirigeait vers la mer, recouverts de sable et de tuf, et dont les fentes sont remplies de sable volcanique tel que la mer le rejette, et qui, comme celui d'Ischia, est rempli de petites lames de fer spéculaire. Cette lave est chargée de cristallisations feldspathiques.

La Solfatare n'a aucune communication avec le Vésuve.

Ce volcan doit être considéré comme parfaitement éteint, car non-seulement le feu n'y réside plus, mais depuis la déviation du canal vers le Vésuve, il n'a plus la moindre communication avec lui. Les effets qu'on y remarque sont constans, sans augmentation ni diminution; seulement, quand il y a une surabondance de pluie, les fumerolles s'affaiblissent; son travail est donc l'effet de sa propre fermentation, décomposant lentement les masses des laves et les substances sulfuriques qui reposent dans son fond. Cette décomposition s'opère vraisemblablement par la sublimation, causée par la chaleur de la fermentation, et par les gaz qui y contribuent, et en outre par celle des gaz hydrogènes sulfureux; ces opérations sont isolées et se concentrent dans le sein du volcan, sans aucune communication avec les autres volcans éteints, elles n'ont surtout rien de commun, ni avec l'Epomeo, ni avec le Vésuve, comme on peut s'en apercevoir. Il est donc entièrement faux que les éruptions de ce dernier volcan influent de la moindre manière sur le travail de la Solfatare, M. Breislack avait

déjà démenti avant moi cette assertion purement populaire, lorsque, pendant la grande éruption de 1822, où le canal alimentaire, qui passe d'Ischia au Vésuve, était en aussi grand travail que le canal oriental, la Solfatare n'éprouva alors aucune altération, aucune augmentation ni diminution de ses fumerolles; elle demeura également passive pendant les éruptions de 1828, 1830, 1831, où je me suis rendu vingt fois à la Solfatare pour y faire mes observations, sans que ni moi, ni les nombreux ouvriers qui travaillent constamment à cette soufrière, ayons pu y remarquer le plus léger changement.

Les tremblemens de terre qui affligent tant l'île d'Ischia, s'amortissent au cap Misène et ne s'étendent point jusqu'à la Solfatare. C'est ainsi que le choc violent du 18 février 1828, qui détruisit la ville de Casamiccia et qui ébranla toute l'île, eut de l'influence sur le Vésuve, mais nullement sur la Solfatare. On ressent tous les ans à Ischia des secousses plus ou moins fortes, mais on n'en ressent jamais à la Solfatare. On doit donc considérer cette soufrière comme un volcan, non point à demi éteint, mais complètement éteint, et où le résidu restant dans le fond de son ancien foyer, se décompose lentement par l'effet d'une petite fermentation locale, qui ne se communique point au dehors; et comme j'ai démontré qu'un volcan secondaire éteint, surtout quand il l'est depuis un grand nombre de siècles, ne peut plus se rallumer, particulièrement si son obstruction est dans le cratère, et que cette obstruction présente une résistance plus grande que la puissance entière du feu, il est impossible qu'il se rallume, car la matière accumulée, refroidie et cristallisée ne saurait ni s'enflammer ni se fondre de nouveau par l'effet de la force décroissante du feu. Nous parlons ici des volcans et des soufrières situées sur les extrémités des branches latérales, car on se souviendra que j'ai déjà dit que ceux qui sont situés, soit sur le

La Solfatare comme volcan, est entièrement éteinte, et n'est plus qu'une soufrière.

cours d'un grand canal, soit dans la région des foyers centraux, ne s'éteignent jamais, parce que le feu demeure toujours sous leurs bases. C'est ainsi que nous voyons la soufrière de l'île de Saint-Vincent, qui avait cessé son travail en 1119, être devenue un grand volcan en 1812, et vomissant d'énormes masses de laves. On voit encore le même exemple dans la soufrière de la Guadeloupe, qui se rallume, après avoir sommeillé pendant un long intervalle de temps. Dans les volcans secondaires, à l'opposé, comme je l'ai déjà dit, si le feu y pénètre de nouveau, il élève une autre bouche de dégagement à l'endroit où commence l'obstruction, et précisément au point où il trouve la plus petite résistance, sans qu'il puisse jamais retoucher à l'ancien volcan abandonné. La Solfatare nous donne une preuve éclatante de cette vérité, dans la naissance du Monte-Nuovo, qui l'a remplacée pour un moment en 1538. Ce volcan, qui dans le fond n'appartient que par sa position aux autres bouches volcaniques, présente un phénomène qui me paraît doublement intéressant, d'abord par sa ressemblance avec un cas semblable, arrivé dans la Nouvelle-Espagne à la naissance du Jorullo en 1759, décrit par M. de Humboldt, et que j'ai rapporté textuellement, dans le premier volume. Mais dans le parallèle que nous élevons entre le Jorullo et le Monte-Nuovo, on doit observer la proportion du grand au petit, car le Jorullo est devenu un volcan réel et perpétuel, qui s'élève jusque dans la région des neiges, tandis que le Monte-Nuovo n'est qu'une pustule, qu'une simple bouche de dégagement, qui comme toutes les bouches semblables, tant en Sicile qu'au Puy-de-Dôme, n'a opéré qu'une fois. A cette différence près, les opérations de la nature sont parfaitement les mêmes dans l'un et l'autre cas.

Lac Lucrino et le Monte-Nuovo.

Considérons maintenant le Monte-Nuovo, ou plutôt le lac Lucrino, du milieu duquel cette bouche volcanique

Particularités sur l'éruption de 1538, comparée à l'élévation du Jorulo.

s'est élevée. Ici, comme à la plaine de Malpay, il ne se présentait aucune apparence qui pût faire prévoir l'ouverture d'un volcan. Tout était tranquille autour de ce lac, lorsque le 29 septembre 1538 (également près de l'équinoxe), à sept heures du soir, et par un temps calme et serein, l'on vit sortir quelques flammes du fond du lac et de ses bords; bientôt ces flammes s'élevèrent de plus en plus avec un accroissement de violence, lorsque la terre, s'ouvrant spontanément, non loin de ce lac, forma un gouffre, dans lequel se précipitèrent toutes les eaux du lac, et un instant après il s'éleva du milieu de ce gouffre une colonne de feu, accompagnée d'une fumée noire très abondante, qui se dispersa au haut des airs. Alors d'affreuses détonations se firent entendre, la terre fut violemment ébranlée, tout fut renversé, tout fut englouti dans ces environs, dont le ciel ne présentait plus qu'un dais, qu'une voûte de pierres enflammées et détachées, suivies de torrens d'eau bouillante, qui se précipitaient sur la terre; la mer même, comme effrayée, se retira de ces bords et céda au feu de la plage desséchée, jusqu'à une grande distance. L'air, perdant alors tout équilibre, déchaîna des vents furieux, qui sortant de ce gouffre infernal, entraînaient le feu dans leur cours vers le sud. Les habitans de Pouzzol et de Naples étaient dans la plus cruelle consternation; ils se persuadaient que le moindre changement, la moindre inflexion du vent les engloutiraient. C'est ainsi que se passèrent pour eux sans relâche les vingt premières heures, sans espoir d'échapper à une mort inévitable, lorsque le soir du 30 septembre l'éruption s'apaisa, et dans la nuit tout redevint calme autour de la montagne. Ce calme trompeur dura quelques jours, déjà le peuple était revenu de sa stupeur, et chacun croyait avoir échappé au danger, lorsque le 2 octobre, le nouveau volcan s'ouvrit derechef avec une affreuse impétuosité, qui ne dura que quelques heures, se calma ensuite

et demeura tranquille pendant trois jours. L'insouciance est un des traits caractéristiques des Napolitains, le danger passé, ils vont rebâtir leurs maisons au milieu des cendres encore fumantes. Ici, le danger passé, il succéda à la terreur une indomptable curiosité d'en connaître la cause de près, de visiter les ruines des maisons et des villages engloutis, et surtout celles du vaste hôpital de Triper Gala, qui y avait été écrasé. Ce fut le 6 octobre que le monde s'y précipita en foule, pour y trouver la mort la plus cruelle. On ne se contenta point de venir jusqu'au pied de ce nouveau volcan, on voulut braver la chaleur des cendres, pour arriver à son sommet et regarder dans le cratère; la montagne était déjà, dit l'histoire, couverte d'hommes et de femmes depuis son sommet jusqu'à sa base, lorsqu'elle s'ouvrit tout d'un coup en deux, comme la gueule d'un monstre, et engloutit tout ce qui était à sa surface; elle ne laissa pas échapper un seul individu, et plus de deux mille personnes furent englouties dans ce gouffre enflammé. Dès ce moment même l'éruption s'éleva à son comble, la montagne n'avait pas encoré vomi de laves jusqu'à ce moment, elles parurent et coulèrent par torrens comme des fleuves qui viennent de rompre leurs digues, elles se précipitèrent en cascades du haut du cratère. Dans un instant le ciel, la terre et la mer ne présentèrent plus que l'image d'un brasier ardent, les secousses de la terre étaient extrêmement violentes et se succédaient sans interruption ; empêchant les fuyards de se sauver; ces secousses firent écrouler les rochers au cap Misène; ni maisons, ni édifices, rien ne put résister, tout devint un chaos épouvantable, et les débris furent consumés par le feu. Ce furent là les derniers efforts de ce petit volcan, qui s'éteignit aussitôt après.

Voilà comment naissent tous les nouveaux volcans, et comment ils font les mêmes dégâts dans les pays habités. Je desirerais que l'histoire du Monte-Nuovo pût servir de

leçon, surtout aux étrangers qui viennent voir une éruption et qui, dans leur enthousiasme, veulent braver un danger qu'ils ne connaissent pas, et risquent de se perdre par une aveugle témérité.

Remarquons d'abord ici que le feu se dirigea de l'Epomeo à la Solfatare, mais que trouvant l'impossibilité d'y pénétrer et de l'embraser, il éleva un nouveau volcan près de sa base, que même ensuite, comme au Jorullo, il ne devint violent qu'au moment où les eaux du lac se précipitèrent dans le gouffre enflammé, et qu'il est à présumer que dans l'intervalle du 2 au 6 octobre, il s'ouvrit une communication avec la mer dont les eaux étant salées, c'est-à-dire saturées de muriate de soude, sont plus propres à l'embrasement.

De la même manière que naquirent le Jorullo et le Monte-Nuovo, Strabon rapporte (*Alm.* t. CII) que dans les plaines de Méthone et sur les bords du golfe Hermione, après une explosion soudaine, la terre se gonfla et éleva un volcan de plusieurs stades de hauteur; ce fait est rappelé par Vincent, dans son *Voyage à Niarque*, p. 56.

Nature des matières vomies par le Monte Nuovo.

Mais nous n'avons rien dit encore de l'espèce de lave qu'a vomie le Monte-Nuovo, ni de la charpente de ce volcan. Celle-ci est recouverte par un amas de tuf volcanique; l'intérieur, autant qu'on peut l'apercevoir, est composé d'une lave basaltique très dure qui repose en partie sur des scories entremêlées de sable et de lapillo.

Le diamètre de la base de ce petit volcan est plus grand que ne le comporterait sa hauteur, et s'avance jusque dans la mer, ce qui me fait soupçonner que la montagne, revêtue d'abord de matières légères pendant les premiers jours, se sera beaucoup abaissée en prenant son assiette, et peut-être même que la partie supérieure du cône s'est éboulée à l'extérieur par la violence des éruptions contradictoires à l'émersion des laves, c'est-à-dire, dirigées vers le nord. Il

ne peut pas s'être éboulé au dedans, car il paraît que le cône est creux, puisque en frappant avec force sur le fond du cratère, on entend, comme à la Solfatare, le résonnement d'un corps creux. Ce plancher est rempli de crevasses par lesquelles s'écoulent à l'instant les eaux pluviales quelle que soit leur abondance, et laissent la surface à sec, ce qui prouve bien qu'il y a une grande cavité sous le centre du cratère. M. Spallanzani croit s'être aperçu que le fond du cratère rend encore de la chaleur; je ne saurais l'affirmer, car je n'ai jamais rien ressenti de cela; mais ce que je reconnais comme vrai, c'est qu'on y trouve une grande quantité de petites grenouilles d'une espèce particulière et absolument locale. Celles qui abondent dans le lac d'Averne sont tout-à-fait différentes, et ces dernières diffèrent essentiellement de celles qui se plaisent au lac d'Agnano. S'il n'est pas singulier de trouver une grande quantité de grenouilles dans les lacs qui occupent les cratères anciens, puisque l'air méphitique est l'aliment de cette espèce d'animaux; il est bien singulier, sans doute, que chaque cratère nourrisse une espèce différente de ces grenouilles qui toutes sont petites, et que j'appellerais volontiers grenouilles volcaniques.

Quant aux laves, dont on ne trouve plus que des débris, il y en a décidément de celles qui sont basaltiques et qui ressemblent à celles des îles Ponces, nommées, par Haüy, laves trachytiques, rayées de différentes couleurs, mais surtout d'émail noir très lustré. Le plus grand nombre fait cependant partie des laves ordinaires compactes, dures, de couleur grise, transparentes à leurs angles, et donnant de vives étincelles au briquet. Ceci prouve que leur nature a été long-temps dans un état d'incandescence.

Mais retournons à la Solfatare et continuons à parcourir la circonférence de cette portion de cercle volcanique inscrit dans le grand arc du bassin de l'Internum; nous y

remarquerons une bouche volcanique si intimement liée à la Solfatare, qu'elle ne peut être considérée que comme une dépendance de cet ancien volcan. J'entends parler de celle des Pisciarelle, qui s'est élevée sur le côté septentrional de la base de la Solfatare. Elle présente en tout les mêmes phénomènes, elle est ou elle a été également une soufrière secondaire qui abondait en fumerolles chargées de gaz acide sulfurique; et ces gaz ont blanchi et décomposé les matières volcaniques, mais il paraît que les substances qui les produisaient se sont épuisées au point de ne plus causer aucune fermentation dans son intérieur, et que ce volcan doit être considéré comme entièrement inactif. On trouve encore aux Pisciarelle, de petites stalactites siliceuses, et à leur base, quelques gros blocs de lave feldspathique, mais très altérée.

Les soufrières de Pisciarelle.

La fermentation ne produisant plus assez de chaleur pour former des vapeurs et pour élever les gaz jusqu'au sommet, ces eaux encore très chaudes et empreintes des gaz qui dominent dans ce ci-devant foyer, c'est-à-dire le gaz hydrogène, le gaz acide sulfurique, mêlés au sulfate de fer et à l'alumine, se sont fait jour à la base du volcan, d'où elles s'écoulent sous le nom d'eaux thermales des Pisciarelle.

Il sort du Pisciarelle une source d'eau thermale.

Si l'on prête une oreille attentive près de leur source, on entend le même bruit que produit une chaudière dans laquelle l'eau est en ébullition, ce qui prouve que la décomposition des matières s'opère fort près de la surface, et l'expérience nous a démontré que le soufre ne se forme que dans des couches peu profondes de la terre, ou dans des vides voisins de la surface, et qui, par le moyen des pores, communiquent avec l'atmosphère.

Je crois pouvoir me dispenser d'entrer dans le long détail des bouches volcaniques de Capo-Mazza, de Fosse-Spianate, dont les cratères se sont tranformés en lacs, et des-

quels il est sorti une lave basaltique de la coulée de laquelle on voit encore une partie au sud de ce cratère, et que l'on reconnaît à ses fentes verticales, de 150 pieds de longueur sur 5 de largeur, et qui descend dans l'abîme. Viennent ensuite le cratère Pisani di Campana, dont le petit cône, qui s'était élevé à son centre, est entièrement conservé; et la bouche appelée Monte-Gauro. Ce dernier cône est, de tous ceux que nous venons de citer, celui qui est demeuré le plus intact. Il paraît que c'est un des derniers qui aient vomi des laves, aussi plusieurs auteurs anciens parlent-ils de son éruption de matières sulfuriques. La coulée de lave qui a formé l'échancrure de son cratère au sud-ouest, se voit encore parfaitement. Cette abondante coulée s'est divisée ensuite en deux branches qui se sont perdues dans la plaine. Ces branches qui sont connues, l'une sous le nom de Salvatore, et l'autre sous celui de Sant'Angelo, se dirigent, la première au sud et la seconde à l'est. Ces bouches secondaires se montrent partout sous les mêmes caractères qu'il est inutile d'énumérer.

Le mont Pisani di Campana.

Le mont Gauro.

Mais il n'en est pas de même du Quarto qui porte toutes les marques d'avoir été, comme le pensaient les Romains, un volcan vaste et très élevé qui, à ce que je crois, s'est affaissé sur sa base. La plaine encaissée a trois milles de long sur deux de large, dimension qui ne peut jamais avoir appartenu à un cratère non éboulé. C'est du nom phlégrien que Pline a donné à cette plaine, et qui signifie brûlé, qu'est venu celui de Champs Phlégriens qu'on a donné à tout le bassin. Si ma conjecture est vraie, toutes les bouches volcaniques, que nous analysons, se rapportent à ce grand foyer comme autant de dépendances; et ne sont que de simples bouches de secours élevées sur ses différens rayons, comme le sont en France toutes celles du Cantal, et toutes celles de l'Epomeo, à Ischia; et cette conjecture est même très vraisemblable; car en considérant les 27 élévations

Le mont Quarto au sommet de l'axe que décrivent les volcans et qui cintrent le grand bassin de l'Internum.

ignivomes que nous observons dans un espace aussi resserré, on les voit toutes s'élever au pied et sur la base même de ce formidable volcan, toutes ces déclinaisons dorsales s'étendent exclusivement vers le nord, et aucune vers le sud. Tous les axes de ces 27 bouches ont la même inclinaison comme dérivant de l'axe principal (la perpendiculaire à la branche de feu qui alimente le foyer). Les matières sont les mêmes, etc. Mais cherchons à appuyer plus minutieusement cette conjecture.

Nous avons vu l'Epomeo, après avoir travaillé sur chacun de ses rayons, se concentrer sur un seul point qui est sur la continuation de la ligne droite du canal alimentaire, s'étendre vers le nord-nord-est; cette ligne va directement au point central du grand cratère de Quarto, passant en partie sous le golfe de Baïa du côté occidental. Examinons cette côte et nous la verrons entièrement déchirée et enfoncée au milieu d'une terre éminemment volcanique; c'est donc l'effet du feu et non pas uniquement celui de l'eau qui n'a pas creusé, mais qui a fait ébouler le terrain qui remplissait l'intervalle entre le promontoire de Pausilippe et celui de Misène, profondeur dont la mer s'est emparée pour y former ce petit golfe.

Voyons et désignons la surface exacte sous laquelle s'est étendu le canal dans le terrain qui est demeuré intact. Nous verrons ici comme Ischia que l'espace entre la Solfatare et le lac d'Averne, se prolongeant entre Capo-Mazza, Fosse-Spianate à droite et le mont Gauro à gauche, ne présente aucune élévation, mais une plaine unie, couverte de tuf. Cette plaine est ouverte comme un grand angle dont le sommet est ici au centre du Quarto. Cette ouverture est parfaitement dessinée par les hauteurs prolongées sans interruption et qui se replient vers l'est depuis l'Arco-de-Pisani jusqu'au Monte-degli-Spini. Ajoutons à tout ceci que si nous formons un triangle entre l'Epomeo, le Quarto et le Vésuve, il sera à-peu-près équilatéral.

En examinant cette vaste plaine de débris du cratère du Quarto que Pline nomme encore Campo-Laborio à cause de sa grande fertilité (Lib. XVIII, cap. 2), nous la verrons ceinte d'un grand cercle elliptique sur les bords duquel se sont élevées et ouvertes les bouches volcaniques de Torre-di-Piscicelli, San-Marco, Monte-Belvedere et Spinelli. L'élévation de ce cercle n'est interrompue que vers le sud par où les laves se sont écoulées et où, vraisemblablement, après l'écroulement du grand cratère se sont élevés deux nouveaux cônes, le Pisani et le Campana. En considérant le Quarto sous ce point de vue, ce fameux volcan est nécessairement le principe de tous les autres qu'il embrassait en étendant ses bras depuis Poggio-Reale à l'est, jusqu'à Cumes à l'ouest. Si l'on veut enfin trouver le centre de cette portion de cercle on ne le trouvera qu'au milieu du golfe de Baïa, au point où j'ai indiqué le cours du canal alimentaire. J'ajouterai ici une preuve évidente de la présence de ce canal, qui passait sous les fondemens de la ville de Pouzzol, dans la formation du mont Oliban que l'on touche en allant de Naples à Pouzzol. Cette énorme masse donne la plus belle lave homogène que l'on trouve dans tout le royaume de Naples; elle paraît inépuisable, car l'on sait qu'elle fut déjà exploitée par les premiers habitans de Cumes qui employèrent cette pierre pour leurs bâtisses. Un aqueduc qui est percé dans cette carrière prouve que les Romains l'ont amplement exploitée; on peut donc dire que depuis trente siècles on en retire des matériaux sans qu'elle paraisse seulement avoir été entamée. Maintenant en voyant une grande masse de lave accumulée près du pied de la solfatare on décida, sans y réfléchir mûrement, qu'elle ne pouvait provenir que de cette bouche, parce que l'on ne fait pas attention qu'il y a une très grande différence entre la lave coulée et celle qui ne l'a pas été. Je tâcherai d'en faire sentir la diversité en prenant les laves du mont Oliban pour exemple:

Lave non coulée du mont Oliban.

Une lave, provenant d'une éruption volcanique, arrive à un état d'incandescence plus ou moins violent, elle est remplie de gaz qui, cherchant à se dilater, mettent en mouvement les parties plus ou moins divisées de ces masses, lesquelles, étendues à l'air atmosphérique, se remplissent d'un nombre infini de pores à leur surface. Ces pores se remplissent d'air qui facilite le refroidissement des laves, en les effeuillant et leur ôtant leur dureté, du moins à la superficie, au point de les couvrir de scories. Les gaz qui sont dans l'intérieur au fond de ces masses, ne pouvant les traverser à cause de la pression supérieure, se dilatent et forment des cavités qui se remplissent de cristallisations. On ne trouve jamais de masses considérables de laves qui ne portent ces marques caractéristiques. Il est à remarquer que quelle que soit leur incandescence, les laves perdent déjà, à leur sortie du cratère, une partie de leur fluidité par la diminution du calorique au contact de l'atmosphère, diminution qui s'accroît progressivement. La lave coule à la vérité à cause de sa fluidité, mais elle ne se confond point avec les parties qu'elle rencontre, comme le fait l'eau; la ténacité de la matière la rend indivisible et compacte au point que dans son écoulement elle n'affecte point un niveau parfait, comme le ferait un fluide moins dense, l'eau, par exemple; mais elle se forme en gros cylindres qui roulent les uns sur les autres, laissant toujours entre eux une espèce d'intervalle qui commence déjà à la bouche du cratère, car à chaque expansion de lave, la bouche ne rejette que la portion de matière qu'a élevée le mouvement spiral, et il s'écoule toujours cinq à six minutes entre l'élévation d'une de ces portions au sommet, et celle qui la suit.

La nature de la lave du mont Oliban prouve qu'elle n'est pas venue de la Solfatare.

Lorsque ensuite ces cylindres s'accumulent sur un point où leur marche roulante est interrompue, ils se surmontent sans se confondre, chaque cylindre forme en s'abaissant une couche que repousse la première déjà refroidie, et il en ré-

suite une masse divisée dans son intérieur et plus ou moins remplie de corps hétérogènes dont chacun de ces cylindres s'est enveloppé chemin faisant. La pression qui s'augmente pendant la durée de la chaleur, et la lenteur du refroidissement donnent aux séparations de ces couches l'apparence de veines dans les interstices desquelles se sont formées des cristallisations. Ces masses sont recouvertes de scories, de pierres-ponces, de sable, qui descendent même dans les pores et se mêlent à la matière. Enfin le refroidissement fait fendre ces masses. Voilà quels sont les caractères qui distinguent les laves qui ont coulé.

Au contraire, celles qui se sont élevées par la dilatation de l'enveloppe sont homogènes, elles ont été amollies par la chaleur; mais bien loin de parvenir à l'état de fluidité, leur masse est une et presque indivisible, et ne cristallise qu'au contact de l'air, les lignes sont verticales dans l'intérieur et forment ordinairement des bandes ou des rayures non interrompues. La masse est trop compacte pour avoir pu laisser à la cristallisation l'espace de se former soit par expansion, soit par extrait; ces masses n'offrent ni veines, ni fentes, ni fissures, ni divisions. Leur dureté est proportionnée à leur compacité et à la finesse de leur grain qui est ordinairement très fin; cette dureté est partout la même. Les cristallisations sont plus parfaites à l'extérieur, et, en général, prismatiques; leurs angles sont plus tranchans. Tel est l'état de la masse de cette belle lave trachytique, car elle abonde en feldspath, elle est pesante, compacte, un peu vitrée, elle étincelle fortement au briquet, et renferme des parties siliceuses et un peu de mica.

L'on trouve partout de ces masses qui se sont élevées de l'enveloppe du feu, il y en a même plusieurs dans ces environs, dont l'une plus petite, mais d'égale qualité, se voit à Cumes, et l'autre a formé l'île de Revigliano, près de la Torre de l'Anunziata, et parmi les masses

basaltiques qui se sont élevées, on en voit plusieurs au pied de l'Etna, dont la plus particulière est celle des Cyclopes.

Maintenant, je vais prouver que la masse *non accumulée* du mont Oliban n'a jamais pu provenir de la Solfatare. D'abord la qualité des laves diffère essentiellement ; toutes celles de la Solfatare sont surchargées de soufre, et celles de l'Oliban n'en offrent pas la moindre trace, ensuite, pour qu'une coulée eût accumulé une masse assez considérable pour former une montagne entière, il faudrait qu'elle eût laissé des traces de son passage proportionnées à la grandeur de cette accumulation ; or ces traces ne se trouvent nulle part. Dira-t-on que malgré l'énormité de leur volume elles se sont entièrement décomposées ? Je répondrai que cette masse homogène ne se décompose ni au contact de l'atmosphère, ni à celui de la mer ; les rochers de laves qui se sont écoulées dans la mer à Portici, lors de l'éruption de l'an 79 de notre ère, quoique exposés depuis près de 2,000 ans à la fureur des vagues et aux injures de l'air, sont encore aussi intacts qu'au moment même de leur refroidissement. D'ailleurs les laves de toutes les belles coulées montrent que les axes de leurs cristallisations sont allongés dans la direction même de ces coulées, ce dont on ne trouve ici aucune trace. En outre, si cette énorme masse avait coulé, elle aurait dû remplir dans son passage le profond ravin qui sépare son assiette de la Solfatare ; et, de plus, une coulée de cette énormité aurait dû se précipiter dans la mer, car il ne se présentait sur son passage aucun obstacle assez puissant pour arrêter son cours au point de l'obliger à s'accumuler sans déborder jusqu'à une hauteur si prodigieuse. La pointe Imperatore, dans l'île d'Ischia, est à la vérité plus élevée que le mont Oliban, mais ses coulées se sont précipitées dans la mer et ont formé un promontoire que la mer a rompu, et sa lave n'est pas homogène, étant le produit d'une quantité de coulées que l'élévation de la

première a arrêtées et forcées à s'accumuler. La chose est bien différente dans l'un et l'autre cas. Où trouver le point d'arrêt dans le premier? J'ai démontré en parlant de la ville de Catane, qu'elle divisa bien l'énorme coulée de 1669, mais elle ne put l'empêcher de poursuivre son cours jusqu'à la mer en deux lignes divergentes, et les laves de cette coulée n'élevèrent pas une montagne devant les murs du couvent des Bénédictins.

Enfin, la masse du mont Oliban est recouverte de tuf pur, sur lequel on trouve des cendres, mais sans aucun mélange de scories, de pierres-ponces, ni de lapillo. Selon mon opinion, la masse olibane est donc aussi peu venue de la Solfatare que l'île de Revigliano du Vésuve.

Le lac Averne. Passons au lac Averne, qui a été bien décidément une bouche volcanique, mais où n'a pu pénétrer non plus le feu qui a élevé le Monte-Nuovo, et qui était depuis longtemps éteint. Aristote fut le premier d'entre les anciens auteurs, à se persuader que ce lac avait été un vaste entonnoir volcanique, et ce philosophe en donne une exacte description. En examinant les bords de ce lac, on reconnaît au sud l'endroit par lequel s'écoulèrent les laves, car c'est là sa partie la plus délabrée. Ce lac est devenu fameux par le séjour des célèbres sibylles de Cumes qui y rendaient leurs oracles dans le temple d'Apollon, situé au sommet du cratère volcanique de Cumes (1), et par l'établissement qu'y firent les anciens Grecs des cérémonies de l'i-

(1) Et non au lac Avernus: c'est contraire à tous les auteurs classiques. Les ruines qu'on y voit sont celles du temple de Pluton, qui présidait au Tartare et qui jugeait les morts. Or, l'initiation aux saints mystères était une image de la mort morale, dont on sortait, comme le dit Cyrcée, avec une nouvelle existence pure et vertueuse. Pluton était donc là pour surveiller l'initiation accordée par l'oracle d'Apollon.

nitiation au culte des mystères, où selon Homère et Virgile, Ulysse et Enée, reçurent l'immortalité. Aucun endroit n'était certainement plus propre pour en faire le Tartare que le gouffre éteint d'un ancien volcan, où les ramifications que le feu avait creusées servaient de labyrinthe pour les épreuves des néophytes. Il était encore tout simple que les prêtres, interprètes des oracles, choisissent les bords du lac Averne pour la demeure d'une extasiée ou sibylle, qui, je pense, devait être une femme attaquée de catalepsie extatique, et chez laquelle les miasmes sulfureux contribuaient puissamment à entretenir ses extases somnambuliques. Aussi trouvons-nous que les grottes de toutes les sibylles étaient situées sur les bords d'un lac sulfureux ; telle était la demeure de la sibylle de Tibur, surnommée Albunea (la 10e et dernière de celles que cite Varo), dans une grotte au bord du lac Albula près de Tivoli, et où Virgile dit qu'elle fut consultée par le roi Latinus ; la fameuse Pythie du temple de Delpes n'entrait en extase qu'assise sur un trépied placé au-dessus d'un gouffre qui exhalait une vapeur enivrante. Mais laissons l'histoire des initiations aux mystères dont j'ai parlé ailleurs, et rentrons dans les ramifications volcaniques du labyrinthe d'Averne, que j'ai souvent visitées, autant qu'il est possible de les parcourir encore.

J'ai reconnu que tous ces couloirs sont en tuf volcanique mêlé de fragmens de laves et qu'ils forment des étages de différentes hauteurs. Ces couloirs sortent tous de dessous la montagne qui est au nord du lac, et qui est celle même par où Annibal arriva sous prétexte de visiter la sibylle et de présenter des offrandes au dieu Avernus (Tite-Live, XXIV, 12) et où était anciennement la forêt sacrée. Ces canaux souterrains descendent du temple de Pluton, dans la direction du fond du lac. Ils sont impraticables aujourd'hui ayant été remplis d'eau par suite des tremblemens de terre qui les

ont déchirés; Homère donne à ces antres obscurs le nom d'Asphodèle ἀσφοδελος (dépôt pour les morts). Ces canaux reviennent à la surface sur la rive opposée où était située la demeure de la sibylle; ils s'y divisaient en une infinité de branches qui s'étendaient jusqu'aux pieds du cône de Cuma et que Virgile appelle les cavernes d'Hécate; elles communiquaient toutes avec la grotte de la sibylle, et ont pour la plus grande partie été encombrées par les laves du Monte-Nuovo.

Il paraît qu'anciennement le lac d'Averne était moins profond et contenait moins d'eau qu'aujourd'hui qu'il inonde cette fameuse grotte, car il n'est pas à supposer qu'on fît vivre dans l'eau comme un amphibie, une sibylle, une femme dont l'existence était si précieuse et dont la mort était regardée dans tout l'empire romain comme une calamité, et aurait été ruineuse pour les Cuméens comme ils s'en ressentirent après la mort de la dernière qu'Aristote nomme Deiphobe, que le vulgaire désignait sous le nom de *Sibylla Delphica*, décédée 1130 ans avant notre ère et qui ne put être dignement remplacée que 551 ans après par Amathée (Strabon). Ce fut elle qui offrit à Tarquin-le-Superbe, les livres sibyllins (Rollin, v, l. 1, pag. 172 in-4°). Il ne reste plus de cette belle grotte, où l'on dit qu'il y avait tant de luxe et tant de magie, que la chambre des bains ornée de mosaïque rendue méconnaissable par le temps, par l'eau dont elle est inondée et par la fumée des torches. J'ai dit que ces canaux souterrains s'étendaient jusqu'au temple d'Apollon à Cumes; on en voit encore en effet les deux extrémités; mais du côté de cette ville, le tout fut encombré pendant le siége qu'en fit Narsète, général romain, sous l'empereur Justinien, et qui y fit crouler le château qu'il avait fait miner.

En examinant ces corridors, on voit bien qu'ils ont été égalisés par la main des hommes, mais on reconnaît aussi

par le tuf, qu'ils ont été creusés par le feu du moins en partie. Il est à présumer que les anciennes colonies grecques les ayant trouvés remplis de restes de tombeaux s'en sont emparées pour l'usage de leur culte, en leur donnant le nom d'Asphodèles. Mais ces dépôts de morts y existaient avant Homère; il est donc très vraisemblable que ces cavernes ainsi taillées ont été habitées en partie par les Cimmériens long-temps auparavant comme celles de Malte, de Sicile, de Dalmatie, des Palus-Méotides et du Bosphore de Thrace, appelé pour cette raison Bosphore cimmérien. Les conduits souterrains sont à-peu-près partout dans ces lieux de la même construction, et, comme au lac d'Averne, ces conduits paraissent pénétrer très profondément sous la montagne, quoique plus irrégulièrement qu'ailleurs; il est vraisemblable que les Cimmériens ont suivi ceux qui avaient été anciennement creusés par le feu.

Personne ne saurait douter que le lac d'Averne ne soit un ancien cratère, d'abord en examinant sa position, entourée de hautes collines qui l'encaissent et qui sont composées de tuf volcanique qui recouvre certainement des débris de laves. Il est non-seulement prouvé par ce que nous venons de raconter que ce lac a anciennement exhalé des vapeurs sulfureuses, mais Virgile et Strabon le confirment et assurent que les poissons ne pouvaient pas y vivre. Aujourd'hui les décompositions de ces matières ont beaucoup diminué quoique cependant encore durant les chaleurs de l'été les exhalaisons de cette eau dormante rendent l'air très malsain.

Volcan de Cumes.

A l'extrémité occidentale, Cumes présente les marques de la dernière bouche volcanique sur le sommet du cratère de laquelle était bâti le fameux temple d'Apollon dont les Romains ont fait une forteresse. Les dégradations que ce cône a subies feraient douter qu'il ait été un volcan, si quelques débris de laves ne le prouvaient; outre que Diodore de

Sicile fait mention de quelques-unes de ses éruptions et dit qu'à l'instar de l'Etna, ce volcan avait autrefois jeté beaucoup de feu, on voit en face de ce cône une masse de lave parfaitement semblable à celle du mont Oliban dont elle paraît être une répétition n'ayant aucune communication avec la bouche ignivome. Cette masse qui a 30 pieds de hauteur sur 800 de largeur, est isolée et composée comme l'autre d'une lave dure et compacte de couleur grise et renfermant du feldspath.

Limites de la puissance volcanique du mont Quarto.

Voilà jusqu'où la force du feu du mont Quarto a pu étendre sa puissance, et après des efforts inouïs il a dû se retirer vers sa source élevant dans sa retraite la masse volcanique et basaltique qui forme le petit volcan de Nisida, il paraît que ce fut sur ce point qu'il exerça ses derniers efforts.

Ile Nisida.

Il n'est pas croyable que cette petite île (devenue si célèbre par le séjour qu'y fit le dernier des Brutus, meurtrier de César, avec Porcia fille de Caton, la plus sensible des femmes) ait été détachée du continent, puisque sa base est volcanique. C'est un petit volcan détaché, dont le cratère se dessine parfaitement à l'endroit où est aujourd'hui Porto-Pavone. L'endroit par lequel ses laves se sont écoulées est le seul qui soit ouvert et qui permette l'entrée aux petits vaisseaux. Tous les talus déclinent vers le centre et la circonférence de ce rocher qui est taillé à pic. Cette masse était jadis fort cultivée à cause de la fertilité du tuf dont elle est recouverte et qui, ayant été réduit en terre par la décomposition, fut transformé par les richesses de Lucullus en un superbe jardin.

Je pourrais terminer ici l'analyse de la série des volcans que comprend cette portion de cercle connue sous le nom de champs phlégriens et passer à la dernière époque du mont Epomeo, qui, sentant défaillir ses forces, a cédé son reste à l'attraction du mont Vésuve, plutôt comme à son al-

lié qu'à son vainqueur, car c'est l'île d'Ischia tout entière qui constitue proprement le véritable volcan dont l'Epomeo n'a été que la cheminée comme le mont Hécla en Islande n'est que le débouché du grand volcan sous-marin qui continue à concentrer le foyer dans son sein. Mais ayant étendu cet arc du côté de l'est jusqu'à Poggio Reale, et comme la ville de Naples se trouve au centre même d'un des cercles de ce grand ellipsoïde et monte pour ainsi dire jusque dans les cratères de Capo-di-Monte, de Vomero et de Pizzi Falcone, il est de la plus haute importance d'approfondir si sa position est encore exposée au travail du feu, ou si elle est parfaitement hors de ses atteintes. C'est ce dont nous allons nous occuper avec la plus scrupuleuse attention.

Pouzzoles et temple de Sérapis.

Mais avant d'y procéder et pour rendre la définition plus complète, jetons en passant un coup-d'œil géologique sur Pouzzoles, dont le terrain ne peut être considéré que comme une dépendance directe de la Solfatare; ce que prouvent la position topographique et la quantité de sources thermales qui s'y trouvent. Mais, le géologue voit que ce terrain, surtout au bord de la mer, a changé de niveau, soit que la mer y ait été anciennement plus élevée, ou que le terrain s'y soit affaissé et qu'il remonte peu-à-peu au niveau qu'il avait autrefois, sans que la cause de ce phénomène ait été démontrée. Dans le calcul de ces observations, la découverte du temple de Sérapis a servi de point de comparaison, et c'est le même que j'adopterai pour expliquer ce phénomène, dont la cause est bien plus ancienne qu'on veut nous le faire croire.

Tout le monde sait que la fondation de Pouzzoles date de la même époque, à-peu-près, que celle de Cumes, dont elle était le grand port pour son commerce déjà très étendu du temps des Phéniciens, et long-temps avant les Troyens. Parmi les nombreux temples dont les ruines nous prouvent la grandeur et la magnificence, nous voyons de quelle

importance était cette ville, depuis les plus anciens Cuméens, jusqu'à la fin de l'empire romain; car c'est là qu'Auguste forma cet immense port de mer, où toutes les galères réunies pouvaient s'exercer à la manœuvre; ce port, qui s'étendait de Pouzzoles aux Thermes de Néron, était fermé et protégé par un môle percé, et dont les pivots artificiellement construits de débris de pierres pétries, et cimentés avec de la pozzolane, qui est une substance formée en grande partie de tasso, qu'on trouvait en si grande quantité dans cet endroit même, toujours sous le tuf primitif, rendaient cet ouvrage digne du beau siècle où il fut conçu, et dont les restes commandent encore à notre admiration, quoique l'ignorance attribue ces restes au pont de Caligula, que l'histoire nous décrit comme étant formé à la hâte pour la cérémonie d'un triomphe, et construit sur des bateaux.

Parmi toutes les ruines décidément romaines qui fourmillent à Pouzzoles, j'en découvre une tout entière qui n'est et ne peut être romaine: c'est le beau et magnifique temple de Sérapis, du culte égyptien d'Isis, adopté et justement vénéré par les anciens Grecs, mais rejeté et aboli dans toute la république romaine, excepté qu'on tolérait ce culte dans la seule ville de Pompéia, dont le port était presque exclusivement fréquenté par les Egyptiens (Je ne parle pas du quartier égyptien à Rome). Le temple de Sérapis existait donc avant l'empire romain, et avait disparu avant qu'Auguste fît creuser son immense bassin qui touchait le pied de cette vaste enceinte sans la découvrir; car aucun historien n'en a parlé. Découvert, ce temple aurait été certainement dépouillé de ses magnifiques ornemens, ce qui n'a pas eu lieu, car en 1749, on l'a retrouvé parfaitement intact. Si on avait découvert ce temple tout disposé pour les bains, les Romains si empressés d'en construire partout, même sur les étapes des routes militaires, se se-

raient applaudis de cette trouvaille, et Auguste l'aurait certainement consacré à l'utilité de sa marine. Voilà pour l'antiquité de ce temple qui n'était plus visible, pas même de mémoire à l'établissement de l'empire romain.

Examinons maintenant, comment ce temple a pu disparaître dans son entier; et cela sans grands dérangemens.

Nous venons de démontrer la retraite du feu du grand Internum vers son foyer central, sous l'Epomeo, occasionnée en partie par les affaissemens du terrain, surtout au golfe de Baïa, effets des fortes commotions qu'occasionne le travail du feu dans les entrailles de la terre. Mais longtemps encore, le feu a dû chercher à se créer de nouveaux débouchés, et nécessairement creuser des vides immenses, où la surface restait comme suspendue, jusqu'à ce qu'un tremblement de terre la fit fléchir, et ce temple a pu descendre sans choc ou ébranlement, et sans se déranger, ainsi que j'en ai cité tant d'exemples, à Saint-Domingue, dans la Calabre et d'une partie entière de la ville de Noto, dans la Sicile. Cet affaissement est prouvé par le terrain élevé qui cintrait ce temple, dont on voit encore aujourd'hui que les couches brisées s'inclinent toutes vers un centre commun, où siégeait le temple. Les éboulemens de ces hauteurs, bien loin de nuire ou de détruire le temple, l'ont comme ensablé et protégé, la matière n'étant que du tuf dont toutes ces montagnes sont formées. Ces éboulemens, suite de l'affaissement, ont dû nécessairement faire monter la mer sur cette plage, et nous en voyons le niveau et la profondeur au travail que les lithophages ont empreint sur cette partie des colonnes qui n'étaient plus enfouies dans le tuf. Après cela, d'autres secousses ont fait ébouler d'autres matières, au point qu'aucun vestige ne parut plus à la surface, et la mer fut forcée de se retirer.

Mais le feu ou un faible rayon de foyer, qui continua d'y travailler, surtout pour rentrer dans la Solfatare, par suite des encombremens inférieurs, a dû s'élever plus près de la surface, comme aux champs phlégriens, et par suite de cet ouvrage lent, mais permanent, a dû élever peu-à-peu ce terrain affaissé, et le rendre à son niveau primitif; et, c'est justement ce que l'on observe très visiblement : d'abord que le feu, ou un filet de feu y réside, cela est clairement avéré par la naissance et l'éruption du Monte-Nuovo, en 1538; et le rehaussement graduel, en ce que le temple de Sérapis s'est fait découvrir de lui-même en 1748.

Il est tout-à-fait ridicule de faire dater ce rehaussement de terrain, de l'époque du Monte-Nuovo; le travail constant de la nature va si lentement, qu'il devient presque imperceptible, d'ailleurs les historiens romains démentent ce rêve, car Pline, qui demeurait l'été à Baïa, nous assure que la mer abandonnait les rives de Pouzzoles, et qu'elle y devenait de jours en jours moins profonde; c'était vrai, mais pas par la raison qu'il en donne et qu'il attribuait aux alluvions; mais si les alluvions avaient rehaussé le terrain, le temple de Sérapis se serait enfoui de plus en plus, et ne se serait pas élevé et ne continuerait pas de s'élever, car sa base est déjà au niveau de la mer, tandis qu'elle obtiendra, avec le temps, sa hauteur primitive, pour peu que la pression intérieure continue, ce qui est très vraisemblable.

Voilà ce que je voulais dire touchant le jeu du terrain très mobile du côté de Pouzzoles, et de la renaissance du temple de Sérapis, dont on fait des calculs et des conjectures si ridicules; continuons maintenant nos observations sur les anciens volcans qui cintrent la ville de Naples.

Il est incontestablement prouvé par les restes des produits que l'on trouve en masse, que les élévations qui cin-

trent la ville de Naples ont été des bouches volcaniques qui jadis ont projeté du feu, mais il ne nous est pas donné de fixer au juste, ni même à quelques milliers d'années près, l'époque de leur extinction. Tout ce que nous pouvons dire d'historiquement vrai, c'est que dès l'établissement des premiers Cuméens, qui précéda de plusieurs siècles l'arrivée des premières colonies grecques, toutes ces bouches ignivomes étaient parfaitement éteintes, et qu'aucune tradition orale n'est parvenue jusqu'à eux; car ces premiers peuples choisirent précisément le dernier volcan à l'ouest de cet arc volcanique pour y établir leur puissante demeure en y élevant la ville de Cumes; et lorsque, dans la suite, ils adoptèrent le culte des mystères, ils bâtirent le fameux temple d'Apollon dans l'intérieur même du cratère de cet ancien volcan. Il en est de même de la fondation de la ville de Partenope, précisément au centre de trois volcans éteints long-temps avant le siége de Troie. Or, depuis une si longue série de siècles, il ne s'est montré aucun vestige de feu, pas même une fumerolle ni la moindre exhalaison sulfureuse ne s'est dégagée dans les plus vastes profondeurs de la montagne. Peut-être serait-il possible, à force de contempler les énormes masses de tuf marin qui s'élèvent exclusivement ici vers le nord et le nord-est, d'en attribuer l'accumulation à l'effet du grand cataclysme qui a joué un rôle si important dans cette partie de la mer Tyrrhénienne, et auquel il me semble qu'il faut attribuer la formation du promontoire de Pausilippe. Tous les cônes de ces volcans sont englomés de ce tuf jusqu'à leurs sommets, où il s'est réuni au tuf volcanique, et ils sont partout recouverts de cette matière sans qu'aucune éruption se soit manifestée depuis, car les coulées sont constamment recouvertes de tuf et de terrain de rapport, et aucun ne domine sur leur surface; celles dont on découvre quelques traces se trouvent ou dans les cratères ou dans les défilés où la chute des

eaux a enlevé les matières qui les couvraient et en a fait reparaître quelques débris.

Nous avons fait observer qu'il est très probable que tous les volcans du grand internum se sont élevés du fond de la mer à des hauteurs trop considérables pour que les produits du feu aient pu remplir seuls les intervalles; il faut donc que la mer y ait déposé depuis des masses énormes, et, en contemplant le chaos de ces débris, l'on se persuade que la mer ne les y a pas déposées tranquillement et en couches régulières, mais qu'elle les y a jetées avec fureur; il est en outre très probable que les cavités que forme le feu dans son travail aient fléchi sous le poids énorme qui reposait au-dessus d'elles, et il n'a fallu que cet affaissement au centre du golfe de Baïa pour isoler et éteindre la ramification de tous les volcans qu'alimentait un seul foyer.

Mais ces conjectures, quoique très probables, ne forment point une preuve que l'obstacle local ne puisse un jour être levé et donner au feu un libre passage dans les canaux existans. Ce cas est arrivé en 1538, sans qu'aucun des anciens volcans se soit rallumé. Qu'on se rappelle que j'ai démontré l'impossibilité qu'un canal secondaire, bouché depuis des siècles, puisse se rallumer encore. Ajoutons à cela, ce que j'ai dit des bouches secondaires, en parlant de l'Etna; c'est-à-dire, qu'il n'y a aucun exemple qu'elles aient opéré plus d'une fois, elles ne servent que momentanément comme une veine qu'on ouvre au besoin dans un cas pressant; non-seulement la veine ne s'ouvre plus d'elle-même, mais on ne peut l'ouvrir qu'à côté, et jamais au même point. Naples, située au centre de plusieurs volcans éteints, est plus à l'abri que si ces bouches n'avaient jamais existé. Mais, m'objectera-t-on, il pourrait peut-être s'élever une nouvelle bouche sur le pied même de ces volcans éteints, comme le Monte-Nuovo nous en donne un exem-

ple. Cela est vrai, mais ces bouches ne peuvent s'ouvrir que sur le cours direct du canal alimentaire, or, Naples n'est et n'a jamais été sur aucune branche quelconque, car celles qui ont alimenté Poggio-Reale, Capo-di-Monte, il Vomero, etc., sont venues du centre du mont Quarto, dont, depuis des siècles, le foyer ne communique plus avec Ischia, et ces branches coulaient au nord derrière Naples qui en est aujourd'hui séparée par des montagnes de tuf dont la matière est infusible. Mais pour tranquilliser les esprits les plus timorés qui présagent toujours la réinflammation du Monte-Nuovo ou de la Solfatare, j'en ai déjà démontré l'impossibilité d'après les lois générales. J'admets cependant, pour un instant, cette possibilité. Naples n'aurait pas plus à souffrir en ce cas, qu'en 1538. Comme les axes de ces deux volcans sont inclinés vers le jour et contradictoirement à la ligne alimentaire, les projections suivraient la même direction que jadis, c'est-à-dire exclusivement vers le sud, et par conséquent vers la mer.

Naples est parfaitement à couvert des effets de toute nouvelle bouche volcanique qui pourrait s'ouvrir dans la suite.

Le canal occidental, qui est aujourd'hui dans le prolongement de l'axe de l'Epomeo, vers le Vésuve, ne saurait jeter une branche du côté de Naples, puisque cette ville est assise sur le tuf et en est entourée. Ce tuf ne laisse aucun passage au feu par la raison qu'il est infusible, et ne peut par conséquent le nourrir. D'après ma théorie, je vais encore plus loin : je suppose que le canal occidental s'obstrue entre le Vésuve et le fort de l'Œuf, et que la force du feu y élève un nouveau volcan plus redoutable que celui qu'il a élevé en 1831, devant la Sicile, Naples serait au nord de cette bouche et pourrait recevoir des cendres, mais non des laves, et quelle immense quantité de cendres faudrait-il pour ensevelir une ville bâtie en amphithéâtre, et dont les maisons, toutes construites en pierre, ont jusqu'à 6 et 7 étages d'élévation? tandis qu'à Pompéia, la hauteur des cendres projetées par l'axe même du Vésuve,

ne mesure, dans la partie découverte, que 22 pieds; les étages supérieurs, qui dans cette ville étaient construits entièrement en bois, ont été dévorés par les flammes.

Quant aux effets du Vésuve, Naples est encore parfaitement à l'abri de tout évènement, puisqu'elle est loin hors du plan de ses opérations qui ne s'étendent pas même jusqu'à Saint-Jacques, et que les laves ne se projettent pas; d'ailleurs la pente, depuis Portici jusqu'à Naples, n'est pas assez rapide pour y conduire quelque coulée que ce soit.

Ce que j'avance ici est appuyé par trente siècles pendant lesquels cette ville a existé sous différens noms. Selon mon opinion, il n'y a pas de ville dont les habitans puissent être en plus grande sûreté qu'en celle-ci. Les tremblemens de terre, même les plus violens, s'émoussent contre sa base, par la raison que tout y est tuf, depuis les plus énormes profondeurs, jusqu'au sommet des plus hautes collines; or, cette matière molle et élastique constitue le plus mauvais conducteur. Pendant que le granit serait fortement ébranlé, le tuf demeurerait impassible. C'est à cette matière dominante, à Naples, qu'est due l'existence de cette ville, malgré l'imprévoyance de ses anciens habitans; car, depuis les premiers Cuméens, toutes les colonies qui ont habité ces bords, dans un circuit de 15 à 16 milles, ont toutes exploité le tuf pour en bâtir leurs demeures; aussi, est-on parvenu au point de voir cette montagne minée jusqu'à pouvoir la traverser, depuis Capoue, jusque auprès de Pouzzoles, et cela d'une manière effrayante.

L'intérieur descend en trois énormes étages, dont le dôme supérieur laisse un petit espace sur lequel reposent les fondemens du château Saint-Elme, et qui descendent bien plus basque le fond de la mer. Cette cavité incommensurable est appelé les Catacombes, par les faciles croyans qui soutiennent que cet ouvrage a été fait en cachette par les premiers chrétiens pendant que leurs persécuteurs les sur-

veillaient de près. Mais laissons là la superstition, l'ignorance et l'intolérance, et disons en géologue, que malgré la grande élasticité du tuf et les espaces remplis d'air qui aident à rompre la violence du choc, si une secousse bien vive l'ébranlait, et qu'il y eût un éboulement, il entraînerait infailliblement toute la montagne dans l'abîme que l'imprévoyance des hommes a creusé ; voilà le seul danger physique qui menace Naples.

Variations dans les tufs, surtout dans les environs de Naples.

Il est nécessaire de jeter un coup-d'œil sur la nature variée du tuf qui environne cette ville.

Il est de trois espèces, savoir : le tuf marin, le tuf volcanique et le tuf mixte.

Le tuf marin est tout simplement un agrégat des substances du fond de la mer que les eaux ont déposées ou accumulées en couches qui se sont durcies par la pression, et que le temps a pétrifiées jusqu'à un certain point. Ce tuf est le plus généralement répandu sur le globe, là où la mer a séjourné, ou du moins demeuré pour quelque temps ; il est presque toujours empreint de débris de coquillages et d'autres substances marines.

Le tuf volcanique est formé de cendres et de débris de scories pulvérisés, de fragmens de laves pulvérulentes, de pierres-ponces et d'autres débris de pierres triturées ; par sa nature, il est plus pesant, il contient de l'oxide de fer, et en conséquence il émeut l'aiguille aimantée ; c'est ce tuf qui avoisine les volcans anciens et modernes.

Le tuf mixte se forme au fond de la mer, du mélange des cendres volcaniques qui y sont précipitées et du limon de la mer que les vagues rejettent sur les bords. Si donc l'on trouve de ce tuf qui contient avec les matières volcaniques des débris de coquillages, des cendres arénaires et quelquefois même des poissons, ce tuf provient ordinairement des volcans sous-marins où ces matières s'accumulent dans le fond, s'y broient et s'y consolident, et c'est en pâte épaisse

que ce limon est déposé sur les bords en couches horizontales. Mais il y a aussi du tuf formé à sec, soit par la seule action du feu, soit par la double action du feu et de l'eau, qui agissent simultanément par des moyens opposés.

Il y a encore une autre espèce de tuf, mais qui n'est que faiblement répandue et en petites parties, excepté en Islande où il abonde; c'est le véritable tuf salin. Celui-là est insoluble dans tous les acides, excepté le fluorique. Il se montre incrusté, compacte, fibreux, caverneux et quelquefois empreint de dépôts de parties végétales. Ce tuf n'est ni volcanique, ni marin; il forme le sédiment des eaux thermales, et on le trouve incrustant les bassins dans lesquels ces eaux coulent et déposent.

En appliquant ces classifications aux grandes masses de tuf qui environnent la mer Tyrrhénienne et surtout les environs de Naples, nous verrons que presque tout le tuf dans l'arc de l'Internium et jusqu'à la seconde enceinte ou circonvallation des montagnes secondaires est tuf marin, ce qui prouve que la mer doit y avoir séjourné long-temps, car on y trouve des bancs coquilliers, tandis que le tuf qui se trouve au-dessus et entre les volcans est entièrement volcanique, composé de débris de laves, de scories et de pierres ponces décomposées, unies aux sables des alluvions; au bord de la mer, on trouve du tuf mixte.

Les prodigieuses élévations de tuf qui forment le promontoire de Pausilippe sont également de deux espèces; le bas, pour les deux tiers est purement maritime, et l'autre tiers est mixte. Mais ce tuf est légèrement salé, tandis que celui de Capo di Monte, qui en est une continuation, n'a absolument aucune saveur. Pour expliquer cette différence, M. Tenot (conservateur du Jardin des plantes), dans son essai sur la géographie physique du royaume de Naples, propose une hypothèse qu'il m'est absolument impossible d'admettre. Il suppose que le tuf de Capo di Monte est pri-

mitif, et que la mer première l'a accumulé avant que ses eaux fussent salées, tandis que le tuf salé de Pausilippe est de seconde création, après que la mer a acquis sa salaison. D'abord si la mer communiquait sa salaison aux substances triturées dans son fond, tous les tufs marins devraient être salins de même que toutes les matières calcaires qui abondent au fond de la mer. Or, cela n'étant point, je trouve cette hypothèse dépourvue de toute vraisemblance, et je crois trouver une autre cause bien plus simple de la différence entre le tuf un peu salin de Pausilippe et le tuf doux de Capo di Monte que je crois dater de la même époque, puisque, étant de la même nature, ils ne sont altérés que par une légère circonstance.

Considérons la différente position de ces deux masses : celle de Pausilippe s'avance longuement dans la mer où elle forme un grand promontoire dans la direction de l'axe occidental du Vésuve et dans le prolongement de son plan incliné vers l'occident. Ce promontoire présente donc toute sa face taillée à pic aux émanations constantes de ce volcan sans aucun intermédiaire ; il reçoit les cendres qui, comme nous le verrons, sont plus ou moins empreintes de sel nitreux et des vapeurs également nitreuses. Or, le tuf étant un corps spongieux, poreux, caverneux, rien n'est plus simple que d'imaginer que les parties salines s'y déposent, tandis que les parties aqueuses s'évaporent. Ce promontoire est situé entre deux grandes baies et en face de la grande mer dont les exhalaisons doivent encore contribuer à cette légère propriété saline, tandis que celui de Capo di Monte est dans l'intérieur, entièrement hors du plan du Vésuve et dans la direction du nord-nord-ouest ; il n'est donc plus ni sous l'influence de ce volcan, ni sous celle de la mer, et la nature de son produit a dû demeurer neutre. Remarquons que si l'on examine le tuf dans l'intérieur de la carrière entre Naples et Pausilippe, même celui qui se trouve

à une grande profondeur sous le Vomero, on n'y trouve aucune salaison.

Ayant ainsi, je me flatte, suffisamment analysé la nature du sol et des volcans dont les restes sont assez visibles pour attester leur ancienne existence, nous pouvons nous replier avec le feu et le suivre dans les nombreux obstacles qu'il a dû trouver par suite de l'affaissement vraisemblable du centre de la baie de Baïa, au point qu'il a dû se retirer vers son foyer primitif au centre de l'Épomeo, et que, forcé alors de donner à son expansion une direction différente, il a cédé à l'attraction du Vésuve dont la base sous-marine se rapprochait si éminemment de la sienne. Dès-lors, le cours du feu en a pris directement le chemin qu'il n'a plus varié dans la suite : c'est cette branche que je désignerai dorénavant sous le nom de canal occidental par rapport au Vésuve; mais c'est ce qu'il importe de prouver.

Le foyer de l'Epomeo pousse un canal vers le Vésuve; ce canal sera désigné sous la dénomination d'occidental, par rapport au Vésuve.

J'ai démontré plus haut que l'obliquité de l'axe du cratère d'un volcan est toujours inverse à la direction du canal alimentaire; c'est ce que nous voyons constamment dans les éruptions du Vésuve. Lorsque le feu vient d'Ischia les laves inondent depuis Portici jusqu'à l'arête de Camaldoli, et plus positivement sur la Torre-del-Greco. C'est le feu venu de ce canal qui a enfoui Herculanum. Aussi voit-on une grande échancrure dans l'entonnoir du côté de l'occident; nous démontrerons plus tard que celle qui s'évase du côté du sud est absolument distincte de celle-ci. L'on observe en outre constamment que l'île d'Ischia est ébranlée par de fortes secousses, peu de jours avant que le Vésuve fasse une éruption par ce canal, et que ces secousses sont d'autant plus violentes que l'intervalle entre une éruption et celle qui la suit est plus grand : c'est ce que l'on a remarqué en 1822, et surtout en 1828. Le choc du 18 février de cette dernière année fut si violent qu'il détruisit la ville de Casamiccia, et peu de jours après le Vésuve recommença son

travail, qu'il avait complètement interrompu depuis 1822. Cette influence fut aussi terrible lors de la ruine d'Herculanum, car on ne saurait lire sans frémir la lettre qu'écrivit Pline le jeune sur les ébranlemens qui se firent sentir à Misène. Mais nous avons encore une preuve bien plus forte de cette communication entre Ischia et le Vésuve, dans la retraite de la mer du rivage de Naples vers le sud; dans plusieurs fortes éruptions, cette retraite a été telle que toute la plage était à sec, tandis que les eaux s'élevaient à Capri à 40 pieds au-dessus de leur niveau ordinaire. (1)

---

(1) M. Breislack nie positivement la retraite des mers par les effets volcaniques, quoique nous ayons eu maintes occasions de voir dans les quatre parties du monde que ce phénomène se présente partout lors des grandes éruptions. Cet auteur nie ce fait dans le golfe de Naples, par la seule raison que lors de l'éruption de 1794, la mer resta tranquille devant cette ville et ne se retira point. Mais ce savant auteur ignorait que cette éruption provenait uniquement du canal oriental qui vient de la Calabre, tandis que la branche occidentale qui vient d'Ischia était inactive, car aucune coulée de lave ne sortit du cratère du côté de l'occident vers la Torre del Greco.

Quand, en niant le premier point, M. Breislack tire des conséquences bien extraordinaires et tout-à-fait contraires à la lettre de Pline le jeune, dans une note de son introduction à la géologie, page 475, note expresse, que je ne puis croire qu'échappée à un savant tel que lui; quand, dis-je, il soutient que comme Pline n'avait que dix-huit ans à la mort de son oncle, sa lettre doit être envisagée comme l'effet de la nouveauté et d'une imagination exaltée. « Le Vésuve, dit-il, n'est pas capable d'épouvanter à 14 milles de distance; » Comment se fait-il que l'épouvante et la terreur se soient étendues jusqu'à Constantinople, qui a eu sa part dans cette terrible éruption? M. Breislack assure dans cette note que l'on évite le danger en restant à la campagne. Et c'est précisément dans les fouilles faites dans la campagne que l'on a trouvé les restes des victimes de ce jour désastreux, en nombre double (proportion gardée) de celles que l'on a trouvées à Pompéia.

L'histoire dit positivement que les gens de la campagne tardèrent imprudemment à s'enfuir, croyant que parce qu'ils avaient peu souffert du tremblement de terre de l'an 63, ils échapperaient également aux suites de celui de l'année 79, et pour expliquer la mort de Pline, Breislack soutient qu'il n'a point été

De plus, j'ai vu de mes yeux, en avril 1831 (chose que les habitans m'ont assuré plusieurs fois avoir observée), que du golfe de Baïa au Vésuve, il s'élevait la nuit de la mer une ligne de feu et même des flammes. Aussi, avons-nous vu du feu pendant tout l'été, quoique sans éruptions; mais ce feu a fini par combler entièrement le profond entonnoir, en sorte que les laves en sont débordées.

Mais il paraît que ce nouvel amas de fluides et de matières volcaniques versées dans le Vésuve par le canal d'Ischia rendait pour le moment le calibre de ce volcan trop faible, surtout à son sommet, pour qu'il pût résister à un double effort, et il est hors de doute que le Vésuve ou Somma, qui n'est qu'un seul et même cône, a existé long-temps auparavant comme un débouché du canal oriental.

Il est vraisemblable que depuis ce moment, où le feu était encore bien plus puissant qu'il ne l'est aujourd'hui, son sommet a commencé à s'ébouler. Je ne prétends pas dire que l'écroulement ne soit fait alors en entier, et que la bouche du Vésuve se soit ouverte; tout ceci s'est opéré bien des siècles après et avec de très longs intervalles, qu'on ne saurait révoquer en doute, car bien long-temps avant la mort de Pline on croyait le Vésuve entièrement éteint, quoique nous ayons des preuves qu'il avait fait des éruptions avant l'année 79, ce que démontrent les coulées qui sont sorties de son entonnoir.

---

asphyxié par la vapeur du soufre, qui ne saurait s'éteudre aussi loin, mais que ce grand naturaliste est mort d'un accès d'asthme. Comment donc sont morts les habitans de Pompéia et de Stabia, si ce n'est par l'effet des gaz sulfureux? Ils étaient donc asphyxiés, car on n'a trouvé jusqu'à présent aucun corps brûlé, aucun os oxydé, le feu n'a rien consumé, pas même les vêtemens dont les restes se sont encore trouvés sur les squelettes; c'est ainsi qu'un morceau de mousseline a été trouvé incrusté dans les cendres qui moulèrent les épaules d'une des filles de Diomède, et que lui-même a été déterré tenant encore sa bourse intacte dans la main.

Calculant donc le nombre de siècles qu'il a fallu pour que son ancien cratère (nommé aujourd'hui l'Atro de'Cavalli) se transformât en une forêt dans laquelle le fameux Spartacus se cacha avec sa petite armée, car aucun historien grec ou romain ne fait mention d'une éruption de ce volcan, tandis que tous asurent qu'il a jadis été un volcan actif, on se convaincra de son ancienneté. Je crois trouver des preuves de ce que le canal occidental ne s'est point arrêté dans l'origine au foyer trop étroit du Vésuve, mais qu'il a poussé plus loin en se divisant en plusieurs ramifications dont la principale branche s'est arrêtée au mont Vulture, situé au 40° 46' de latitude septentrionale, et par conséquent sur le prolongement direct du canal occidental; et que ce n'est que depuis le décroissement de la force du feu que ce canal a dû abandonner le Vulture et se retirer dans le foyer du Vésuve, se le partageant en commun et à angle droit avec le canal oriental, ce que nous démontrerons avec le plus grand détail et par toutes les preuves qu'il est possible de donner.

Le mont Vulture est situé comme le Vésuve au 40° 46' de latitude septentrionale et au-dessus de Monte Divolo, non loin de Rapollo à l'est et de Sant'Angelo à l'ouest. Le mont Vulture.

Il se termine entre Melfi et Venoza ; c'est là que l'on voit distinctement qu'a passé le prolongement de la branche occidentale entre la grande chaîne des monts Apennins et la secondaire qui traverse la Calabre; tout ici fait supposer, d'abord que ce volcan a été très productif, lorsqu'on considère la multitude des coulées de laves qui sont sorties de ce foyer, ensuite que le travail du feu y avait creusé de profondes cavernes dans lesquelles la surface a été abîmée par le poids des eaux lors du cataclysme qui paraît s'y être fait jour pour réunir la mer Adriatique avec la mer Tyrrhénienne. On voit ces efforts et cet affaissement du sol, dans les flancs de ces montagnes, dont l'obli-

quité des couches inclinant contradictoirement penchent toutes vers le centre de l'affaissement, et c'est à cette catastrophe que je crois devoir fixer l'époque de l'extinction du mont Vulture.

En l'examinant de près, on voit que cette montagne, isolée comme tous les volcans, porte les marques d'avoir été un redoutable cône ignivome, dont la base, qui a plus de sept lieues de tour, offre beaucoup de débris de ses coulées. L'époque de son activité est plongée dans les ténèbres de l'antiquité la plus reculée, car aucun auteur n'en parle, pas même ceux des classiques qui nous ont transmis l'histoire des Samnites.

Le terrain du milieu, duquel s'est élevé ce volcan, est entièrement composé de calcaire et d'argile, ce qui ne saurait avoir été ainsi du temps de son élévation, car le calcaire y est partout intact, même celui qui couvre sa base; il faut donc qu'il y ait été porté par la mer dans l'une des catastrophes dont les eaux ont été la cause. Le cratère se distingue parfaitement à deux petits lacs qui sont dans le fond de l'entonnoir dont l'inclinaison est régulière vers l'occident; on y reconnaît parfaitement l'endroit du débordement des laves à une large échancrure du côté de l'ouest, et c'est aussi dans cette seule direction que se trouvent les débris des laves qui sont leucitiques et par-ci par-là feldspathiques. Ces laves sont dures, elles étincellent au briquet et sont recouvertes d'une énorme quantité de scories, de lapillo et de pierres-ponces. On y voit aussi dans quelques endroits des portions de rochers qui ont été altérées par le feu, et beaucoup de tuf.

Ce qui prouve que le Vulture a été un véritable volcan et non-seulement une bouche de dégagement, ce sont plusieurs petits cônes qui se sont élevés sur ses flancs et qui portent également les marques d'avoir vomi de la lave. Quoique cette montagne soit entièrement éteinte aujour-

d'hui, l'on voit sortir de son sein des sources d'eaux minérales, et l'on entend quelquefois des mugissemens qui viennent de l'intérieur (à ce que m'ont assuré les habitans qui y demeurent) et qui sont peut-être l'effet des vents qui se rassemblent dans les cavités intérieures. Je me bornerai ici pour le moment quant à la branche occidentale, et pour finir de parler des canaux, je passerai à celui que j'appelle canal oriental, c'est-à-dire à celui qui vient du lac Euphémie en Calabre et qui se prolongeait autrefois jusqu'au lac de Garda dont il contribuait à former le foyer, et s'étendait ensuite le long des bords du Rhin. Aujourd'hui il s'est retiré jusque sous le Vésuve qu'il alimente même encore avec plus de force que ne le fait le canal occidental.

Qu'on se rappelle que lorsque j'ai parlé du courant du feu volcanique dans le grand canal qui coule entre les parallèles, j'ai dit qu'il existait encore un contre-courant (comme dans le cours de tous les fluides qui sont encaissés, soit par des digues, soit par des bords élevés), et dont la présence se montre par les effets aux îles Lipari qui sont situées sur ce contre-courant.

BRANCHE ORIENTALE.

Branche orientale.

Je me flatte d'avoir suffisamment démontré en parlant des îles Lipari (tome II), l'existence du contre-courant qui coule dans le grand canal en sens inverse de son cours naturel et le long de sa rive septentrionale; je n'ai donc pas besoin d'apporter de nouvelles preuves des causes des effets que l'on remarque dans tous les courans perpétuels de fluides resserrés dans des lits d'une certaine largeur.

Je vais donc passer aux effets, aux conséquences et à l'influence de ce contre-courant sur le système général des vol-

cans en Europe et particulièrement sur les opérations du Vésuve qui lui sert de premier débouché. Nous avons également vu que l'axe décrit par le grand canal, depuis la mer des Antilles jusqu'au détroit de la Sonde, descendant jusqu'au 39e degré de latitude nord, se replie de ce point vers l'équateur; il coupe donc obliquement la Calabre, depuis le golfe de Sainte-Euphémie à l'occident jusqu'à celui de Squillace de l'orient, de manière que toute la partie méridionale jusqu'au cap Spartivento, à l'extrémité de la Calabre, repose tout entière sur la voûte du grand canal, ce que nous allons démontrer, en ce que les effets du feu y sont incomparablement plus violens que dans tout le reste de la Calabre.

Nous avons également fait observer que le contre-courant, quoique sujet au refoulement, quelle que soit la force de cette réaction, ne peut jamais être reporté dans le foyer de l'Etna, parce que la tangente du tourbillon du foyer décrite par le courant oblique venant de l'ouest lui ferme le passage et interdit toute communication avec ce foyer. (*Voyez* la carte). Dans ce cas, la matière trop abondante serait portée en masse vers les îles Lipari; mais ces bouches ne pourraient pas suffire, la force du feu romprait les parois et inonderait tout le midi de l'Italie. Ce dilemme a été prévu par la prévoyante nature, et elle a poussé une branche de refoulement et de dégagement juste à l'endroit où la fin de la tangente repousse et retient le contre-courant dans ses limites. Ainsi l'équilibre se rétablit en protégeant l'Etna du côté de la réaction comme elle le préserve des fureurs de l'action par le canal occidental qui sort du nœud central sous Valence; et comme anciennement ces forces étaient à-peu-près égales et obliquement tournées l'une vers l'autre par rapport à leurs axes respectifs élevés sur des bases contradictoires, les branches durent se couper au sommet de l'angle que leur cours détermine, et c'est ce

que nous observons au lac de Garda ; où la branche occidentale se porte vers la Bohême et la Hongrie, tandis que celle-ci, nommée branche orientale par rapport au Vésuve, s'étend tout le long du Rhin, y a alimenté tous les volcans jusqu'à Aix-la-Chapelle, jadis actifs, mais éteints aujourd'hui, et en prolongeant cette ligne, elle se termine au foyer de l'Islande, au centre du mont Hécla.

Il ne s'agit donc plus maintenant que de prouver que de ce courant sort une branche latérale dans la direction du nord, et de déterminer topographiquement son cours vers le Vésuve qui est la bouche naturelle de son dégorgement et son premier foyer central, le seul encore en vigueur.

Il est tout simple de se persuader qu'un principe inverse doit produire des conséquences contradictoires, et que bien loin que ces conséquences s'entredétruisent, elles servent, au contraire, à se fortifier mutuellement. Nous avons vu au grand nœud volcanique, qui opère sous Valence, que la perpendiculaire élevée sur le courant qui y est porté dans la direction de l'ouest à l'est, élève des angles déclinans dans cette direction, donc vers l'est ; le côté inverse de ce grand triangle aboutissant au nœud central du lac de Garda, dont la perpendiculaire est élevée sur un courant inverse qui s'étend de l'est à l'ouest, doit nécessairement s'incliner d'après ce cours vers l'ouest, et c'est précisément ce que nous observons dans la direction de la branche de refoulement, désignée pour cela sous le nom de branche ou canal oriental, et qui longe la Calabre en traversant cette partie de la mer Tyrrhénienne qu'on appelle communément le grand golfe de Naples. Ces effets contradictoires sont si bien établis que nous démontrerons plus tard, en parlant des produits volcaniques du Vésuve, que les productions des émanations orientales diffèrent également et essentiellement du produit des dégagemens occidentaux, quoique rejetés par un seul et même cratère. Il est donc de la plus grande né-

cessité de redoubler d'attention pour ne pas confondre deux effets aussi contradictoires qu'extraordinaires.

Cours de la branche orientale.

Commençons par déterminer le cours de la branche de refoulement qui vient de l'orient, qui ne peut s'élever vers le nord ni sortir du grand canal qu'au 39e degré, point qui borne ses limites; c'est donc dans le golfe de Sainte-Euphémie que se trouve sa racine. Mais rappelons-nous que j'ai démontré comme un axiome que le cours du feu volcanique n'entame jamais les roches nommées primitives et reconnues infusibles. Il peut à la vérité s'introduire dans leurs interstices ou cavités, mais il s'arrête là où cessent ces fentes, il y consumera les substances qui peuvent l'alimenter, mais il n'altérera pas la matière première. On se rappellera que j'en ai présenté des exemples frappans aux îles de Sardaigne et de Corse. Nous voyons ici cette vérité dans toute sa force. La Calabre, dans le fond, n'est qu'un grand et long promontoire qui s'avance vers le sud, et que baignent la mer Ionienne au levant, et la mer Tyrrhénienne au couchant.

Ce promontoire se rétrécit à son extrémité jusqu'au point de ne présenter qu'une surface de 6 à 7 lieues de largeur, entre l'une et l'autre de ces mers. Les efforts du grand cataclysme ont bien pu déchirer ses côtes occidentales, mais ils n'ont pu ni vaincre ni détruire cette langue de terre qui a été inondée de ses flots, et dont le sol a été rehaussé par les débris que la mer chariait dans son sein, au point de ne plus laisser à découvert que de bien faibles traces de sa base primitive.

Ce que le feu et l'eau réunis n'ont pu faire, le feu seul peut encore moins l'exécuter; tous ses efforts échouent contre la puissante barrière que lui oppose l'arête de la dernière branches des Apennins qui, quoique en diminuant d'élévation, traverse ce promontoire dans toute sa longueur. Or, nous verrons bientôt, en analysant la partie géologique de

ce pays, que cette branche, quoique secondaire, repose, aussi bien que la chaîne entière des Apennins, sur une base primitive et immuable, que fuit le feu volcanique. Aussi, observons-nous que, quoique le canal de refoulement côtoie toute la longueur de cette branche des Apennins, il en suit les sinuosités sans jamais la traverser. Ceci est si vrai, que toute la côte occidentale de la Calabre et la mer du golfe de Naples, reposent sur un lit volcanique dont on ne trouve pas la moindre trace dans la mer Ionienne, non plus qu'on ne trouve le moindre débris volcanique sur ses côtes orientales, quoique ses bords abondent en matières fusibles, telles que le charbon fossile, l'argile bitumineuse et d'autres matières et substances inflammables. Cette vérité de la non-combustibilité de la roche primitive, devient encore plus palpable, lorsqu'on observe que toute l'extrémité de la Calabre pousse en dedans du grand canal sans être entamée, quoiqu'elle soit constamment exposée aux plus violentes attaques du feu.

Pour déterminer le plus exactement possible l'endroit où sort du grand canal la branche dite orientale, quoiqu'elle s'élève positivement du sud-sud-est au nord-nord-ouest, j'observai la différence entre la température atmosphérique et celle des puits et des cavités les plus profondes. Ainsi, le 13 avril 1829, le thermomètre centigrade indiquait 19° 35′ au sommet de l'Aspro-Monte, 22°,11′ dans la plaine au village de la Stalla, et 24°,70′ dans un puits de 12 à 13 pieds de profondeur, entre la Stalla et Benestarco, non loin d'un petit lac non poissonneux. Ce puits m'avait été indiqué par les habitans, comme contenant une eau souvent de mauvaise qualité et quelquefois d'une température très chaude; ils s'en servaient avec succès pour l'arrosement. Je réitérai ces expériences les jours suivans, surtout au Monte-Leone, au sud du golfe de Sainte-Euphémie, et quoique le nombre des degrés fût à-peu-près dans les mê-

mes proportions, cependant la différence, entre la surface et l'intérieur, était bien moins sensible à quatre pieds de profondeur de plus, et cessait entièrement à Nicastro, où l'eau conservait sa fraîcheur ordinaire, c'est-à-dire de 15 à 16°; il est vrai que j'entrais déjà dans la partie montueuse.

D'après mon calcul approximatif, il paraît que la bouche du canal alimentaire est située à 38°,56′ latitude nord, entre Castiglio et Nocera (Je n'insiste aucunement sur la précision de ce calcul, mais quant à moi, je crois que son approximation est poussée aussi loin que peuvent le permettre les calculs par estimation). Les agitations qu'éprouve quelquefois la mer devant Scilla et Palmi, son bouillonnement apparent et son augmentation de chaleur cessent, à ce qu'on m'a assuré, entre Gioja et Tropea, excepté quelquefois, et quelque temps avant de grandes éruptions du Vésuve; les secousses de la terre agitent alors violemment la mer sur ses bords.

Le canal, allant du sud au nord, tient les profondeurs de la mer en suivant les sinuosités des replismens de la branche des Apennins jusqu'à la vallée de Sorrento, qu'il paraît embrasser, se replie dans la mer et va du cap Vico-Equense, devant Castellamare, en ligne arquée vers le Vésuve, et passant sous les villages de Tre-Case et Bosco Reale, route clairement désignée par l'axe sud du Vésuve, comme nous le démontrerons plus bas. Il paraît cependant que très anciennement, du temps que la montagne de Somma était en pleine activité, le canal sud ne faisait point partie de ce petit circuit, car il est incontestable que l'île de Reviglia-no a été assise sur ce canal, et qu'elle n'est autre chose qu'une partie de son enveloppe que le feu a élevée. Or, cette île paraît, par son impassibilité, ne plus toucher à ce canal, tandis que la petite anse, qui est à l'embouchure de la rivière Sarno, entre la Torre dell' Annunziata et Castella-

mare, est sujette aux variations les plus extraordinaires. J'ai été à portée de les suivre de très près pendant les deux étés que j'ai passés en partie au bord de cet endroit où demeure le chef des pêcheurs qui me tenait journellement au courant des évènemens. L'eau de cette anse, quoique en contact avec la mer, variait en 1830 et 1831, à des époques non fixes, mais très arbitraires, très irrégulières, montant spontanément de 2 à 2 pieds et demi, et demeurant ainsi un quart de journée, une demi-journée et même une journée entière, quoique le fond y soit peu profond et très inégal, comme le démontre ma carte, où ces inégalités sont marquées avec la plus scrupuleuse attention par les ingénieurs de la marine. Les vagues, même contraires au vent, s'y portent avec une constance remarquable. Cette anse était renommée comme l'endroit le plus poissonneux de toute la côte, surtout depuis 1822 jusqu'en 1828, que le Vésuve sommeillait. Dès ce moment les poissons se sont enfuis de ces bords, où ils ne reviennent que par moment. Aussi, depuis 1829 jusqu'aujourd'hui 1832, le Vésuve, sans produire aucune éruption, travaille doucement à nettoyer ses canaux et à élever un nouveau cône dans l'intérieur de son trop immense entonnoir. Quelquefois la température m'a donné 27 et 28° de chaleur. Alors en faisant un petit trou dans les cendres, au pied du Vésuve, en avant de Trecase, je trouvais 35 et 38°, au point de ne pouvoir y tenir la main pour un instant; aussi les ânes, et encore plus les chevaux, refusaient-ils d'y marcher. Pour avoir une échelle de proportion de la variation de l'état poissonneux de cette anse, je donnerai une note du compte du propriétaire de cette pêche (chez lequel je logeais), et qui en a retiré, tous frais payés, 300 à 400 ducats par an, de 1825 à 1829. Depuis 1830, il ne retirait plus que 2 et 3 ducats en tout; mais au mois de juin 1831, le Vésuve étant demeuré tranquille pendant six semaines à-peu-près, et la mer étant fort calme et d'une

température très modérée, le poisson y arriva en telle abondance, qu'en un seul trait de filet, le propriétaire, après avoir prélevé sa part, en vendit pour 500 ducats. Quelques jours après, tous les poissons disparurent, et je prédis que le Vésuve recommencerait à fumer.

Pendant l'été de 1831, je partageais ma demeure entre le bas de la ville de Castellamare, que je viens d'indiquer, et la partie la plus élevée de la montagne au palais du marquis de Rufo, d'où mes amis et moi nous observâmes deux ou trois fois une ligne de feu dans la mer et dirigée du cap Massa à l'embouchure de la rivière de Sarno. J'ai souvent fait remarquer à beaucoup de personnes une bande blanche et permanente pendant plusieurs heures, qui suivait la même direction, et cela en plein jour, au milieu d'une mer d'un bleu très foncé.

Géologie de la Calabre ultérieure; elle est assise sur le contre-courant du grand canal jusqu'au golfe Sainte-Euphémie, au 39e degré.

Nous entrerons par la suite dans de plus grands détails lorsque nous parlerons du Vésuve en particulier. Qu'il nous suffise pour le moment d'avoir déterminé le cours du canal sud vers ce volcan, et passons à ses effets en analysant la partie géologique de la Calabre.

Nous avons dit que la Calabre ultérieure (jusqu'au golfe de Sainte-Euphémie) est directement assise sur le grand canal et particulièrement sur l'effet du contre-courant, c'est donc dans l'analyse de cette partie que nous devons chercher des preuves de cette vérité, d'autant plus nécessaire qu'aucune trace volcanique ne s'y fait apercevoir à découvert; au contraire, toutes les montagnes portent des marques visibles qu'elles reposent sur des bases granitiques schisteuses et primitives, même jusqu'à une grande hauteur, où elles sont ensuite couvertes de calcaire. Cela est incontestable, mais ne prouve pas que ce même granit ne puisse reposer sur une croûte ou base basaltique sous laquelle coule la matière en fusion à une trop grande profondeur pour atteindre le calcaire qui ne paraît qu'à la surface.

Les montagnes qui présentent le plus beau granit, extrêmement dur et d'un grain très fin, portent des marques d'une haute antiquité, et ne sont pas fort élevées; elles forment au contraire la déclinaison du prolongement de la dernière branche des Apennins, dont le talus se perd dans la mer.

Ces montagnes entourent la plaine de la Piana, qui autrefois très basse, parce que l'écoulement des eaux y avait enlevé les substances qu'elles y avaient d'abord déposées, et s'est relevée par les alluvions constantes que la pente inclinée y dépose, en la couvrant de matières que les eaux pluviales y font descendre. Cet arc, au centre duquel domine le mont Aspro-Monte, est formé des monts Tejo, Monte Sagro, Caulone et Esopo. D'Aspro-Monte se dessine un nouvel arc dont la branche occidentale se termine au cap dell'Armi près de Monte-Bello, et celle de l'est, dont les ramifications sont bien plus multipliées, se termine au cap Spartivento, et s'étend même jusqu'au cap Brussano. Remarquons que toutes les crêtes, au-dessus des plus profonds ravins, sont dans la direction du sud-sud-est, et que aucune d'elle ne se dirige vers la Calabre, car les montagnes de ce côté-là sont décharnées et taillées à pic, ce qui me fait pencher pour l'idée que le pied de cette montagne s'incline par la mer vers les montagnes Caspiennes, qui sont de la même nature, tandis que les montagnes de la Sicile sont entièrement et uniquement Neptuniennes.

Les montagnes de la Calabre ultérieure appartiennent-elles aux Apennins ?

Au nord, la nature du terrain et la position d'une branche de l'Apennin qui s'étend de l'est à l'ouest de Belcastro, non loin du golfe de Squillace, jusqu'au cap Suvero dans le golfe de Sainte-Euphémie, y dessine un arc parfait à l'endroit même où finit l'influence du grand canal volcanique; mais cette branche transversale fait-elle bien partie intégrante des Apennins dont la déclinaison est vers le sud? Ne serait-ce pas plutôt une masse amoncelée et entée sur

la chaîne primitive? Je serais fort tenté de le croire, et en voici les raisons. Sa direction coupe à angle droit la crête des Apennins, et par conséquent contradictoirement à l'axe de leur base. La nature de sa charpente est bien différente, elle n'est plus ni granitique ni régulière, comme celle de la partie qui traverse cet arc du nord au sud, et qu'on désigne sous le nom de Serra Stretta, dont le prolongement s'unit en ligne droite du mont Cardilea (entre Nicastro au couchant et Taverna au Levant) par Marcellinara, Caraffa, Arenoso, Della Braga, au mont Cappari. C'est cette ligne là qui est apennine quoique le calcaire y descende jusqu'au sol, que le granit ne s'y trouve plus qu'en blocs épars, et qu'elle paraisse avoir beaucoup souffert; tandis que la ligne transversale n'est qu'un amas informe de calcaire jeté au hasard, et dont la charpente est dans la plus complète décomposition, s'appuyant par derrière à des masses granitiques qui semblent soutenir leur décrépitude. Les sommets portent par-ci par-là quelques morceaux de schorl écailleux, espèce de hornblende (la cornéenne de Haüy) ou d'amphibole; ils sont décharnés, leur pente sud est si escarpée que l'accès en est impraticable; le tout a, enfin, comme Dolomieu l'avait déjà observé, un aspect de vétusté et de totale dégradation.

Effets du cataclysme.

On voit à leur pied et dans toute la plaine, des monceaux informes de sable quarzeux; d'argiles de toutes espèces mêlées de pierres à fusil; on trouve, dans d'autres, des grains de feldspath et de mica parmi des débris de granit broyé et réduit en poussière. N'est-il donc pas très probable que cette ligne transversale a été produite par le cataclysme, qui s'est porté sur cette partie de la Calabre, avec d'autant plus de violence, qu'elle n'était plus protégée par la Sicile; tandis que plus bas, quoique ce fléau ait aussi causé de grands bouleversemens, il y a laissé des restes moins considérables? Enfin, ce qui vient encore à l'appui

de mon assertion, c'est que tous ces amas incohérens sont entremêlés d'une grande quantité de coquillages et de débris maritimes qui prouvent que la mer y a séjourné pendant long-temps, et même à une grande hauteur. Ajoutons à cela, que toutes les pentes de ces dépôts sont tournées vers l'occident, qui, comme je l'ai démontré, est le côté d'où est venue cette terrible révolution.

Le cap Vaticano.

Ce chaos de la décomposition opérée par les eaux (qui ont indubitablement creusé tout le golfe de Sainte-Euphémie), se voit encore dans le grand promontoire que terminent Tropéia et le cap Vaticano, où l'on reconnaît, en descendant dans la profondeur, que tout repose sur un fond granitique et schisteux, mais que sur la surface, tout a été horriblement déchiré par cette terrible catastrophe qui, en détruisant la liaison réciproque des parties, a laissé à l'eau, à l'air et au temps, la puissance de les décomposer complètement et de les laisser tomber en pourriture. On voit, dans ce promontoire, que la violence des eaux a été telle, qu'elle a brisé et morcelé le granit qui n'y est plus en masses régulières, quoiqu'il soit bien de la même nature que celui qui forme partout la base des Apennins. Ces masses sont incohérentes et dispersées, tantôt enfoncées verticalement dans la profondeur de la terre, et tantôt reposant ou roulées sur un fond de débris de calcaire secondaire qui y domine avec le tuf marin.

Arrêtons-nous un instant sur la nature de ce granit parfait dans ses parties constituantes de quarz, de mica et de feldspath. Quoique son grain soit un peu gros, il est cependant d'une grande solidité et régulièrement cristallisé; tirons maintenant une ligne droite par le milieu de la plaine formée en demi-cercle, dont le centre sera le milieu du golfe de Sainte-Euphémie, sa tangente sera la branche apennine de Caraffa et d'Arenoso, et conduisant un diamètre par le centre et par Améida, son prolongement ira aboutir

à la roche granitique isolée devant l'île de Stromboli, dans la direction de l'ouest à l'est.

Si l'on calcule, après cela, la réaction de la ligne apennine de la tangente, dont la force est toujours proportionnée à l'action, on pourra concevoir le déchirement de ce bloc que la réaction a transporté jusqu'à l'extrémité de sa puissance. Cette supposition n'est-elle pas plus simple et plus raisonnable que celle de sa naissance isolée par l'effet du feu, ce dont on n'a aucun exemple? Il peut être douteux, si le feu l'a élevé du fond de la mer, ou s'il a été transporté dans l'endroit où il est actuellement par l'effet du cataclysme ou d'un grand courant; mais ce qui est hors de doute, c'est qu'il est parfaitement égal, quant à sa nature, au granit de cette partie des Apennins.

Mais revenons au promontoire Vaticano, où le granit supérieur, exposé aux effets du cataclysme, est tellement délabré, qu'il tombe en pourriture et en poussière, tandis que sa base a conservé sa solidité primitive, et que cette base, demeurée intacte, se continue jusqu'à Nicotera.

Que cette décomposition est produite par la mer, cela est prouvé par une masse énorme de tuf marin coquillier qui recouvre le granit et qui est mêlé de sable de quarz, également empreint de corps marins, et superposé par des couches régulières de calcaire blanc secondaire. Si l'on veut avoir une preuve que c'est par l'effet du même cataclysme venu de l'ouest, on n'a qu'à regarder la roche granitique de Tropea, et on la verra comme plâtrée de calcaire blanc rempli de débris de coquilles, de plantes et de corps marins. Dans les endroits où le granit dur disparaît entièrement, il est assez particulier de ne rencontrer autour du granit pourri que du sable de quarz et une argile blanche, micacée, grasse et ductile. Si, comme le pense Dolomieu, cette argile est du feldspath décomposé, nous aurions dans ce terrain le granit réduit dans ses principes

Tropea.

constituans. Si cela est, on pourrait supposer que l'argile est le principe du feldspath, ce qui me paraît assez probable, car partout où l'on trouve beaucoup de feldspath en décomposition, on le trouve toujours englomé dans l'argile, comme nous l'avons fait remarquer en dernier lieu, en parlant de l'île d'Ischia.

Effets de l'union du feu volcanique et du cataclysme.

Mais les effets du cataclysme, produits par la jonction du feu et de l'eau de la mer, doivent nous faire trouver ici quelques débris ou substances volcaniques que la mer a arrachés des îles Lipari, dans son passage, et c'est aussi ce que nous y trouvons. La masse la plus grande est celle des débris des pierres-ponces réduites en sable blanc, qu'on trouve en grande quantité et même en couches épaisses, que Dolomieu a prise pour de la broyure calcaire, et qui est de la même nature que celle qui abonde à l'île Vulcano. On y trouve encore en grande abondance le grenat rouge et blanc que l'on sait être une production purement volcanique. Cette substance y est venue en si grande quantité, que froissée et pulvérisée par la violence des chocs contre le granit, elle a également été réduite en sable rouge, dont les masses forment des parties de terrain. On y trouve encore d'autres masses de grenats englomérés dans des pyrites, même dans le mica, ou contenus dans une espèce de roche micacée.

Ajoutons, pour dernière preuve de ce que les eaux sont venues du couchant, la différence marquante qu'il y a dans toute la Calabre ultérieure, entre les côtes occidentales et les côtes orientales. A l'occident, les montagnes sont nues, déchirées, elles ont un immense contrefort encombré de sable et de fragmens de toute espèce; à l'orient, au contraire, les côtes de la mer Ionienne et du golfe de Squillace, sont tranquilles, régulières, sans entassemens, et d'une grande fertilité. Les montagnes y sont en couches horizontales, où domine le schiste auquel succède la pierre calcaire, et

c'est là que l'on aperçoit les premiers filons métalliques que nous retrouverons plus avant vers l'extrémité de la péninsule.

Nous pouvons donc conclure que c'est à cette catastrophe ou cataclysme qu'il faut attribuer l'impossibilité de reconnaître la nature réelle et primitive du sol de la Calabre ultérieure, surtout du côté du couchant et même vers le sud.

Les eaux montées à une hauteur prodigieuse, se heurtaient constamment contre ces montagnes granitiques; elles y ont déposé des masses énormes qui ont rendu leur retraite aussi tumultueuse que déchirante; voilà l'origine des profonds ravins qui ont lacéré les pentes des montagnes; l'élévation contradictoire des côtés de ces éminences et la succession spontanée du granit et du calcaire tertiaire en sont une conséquence. Voilà les principales causes auxquelles j'attribue la grande rareté des traces volcaniques dans un pays assis sur le foyer même. La seconde raison consiste en ce qu'il n'y a jamais eu de volcans dans un pays dont les laves auraient pu recouvrir en partie le sol rapporté, c'est le même cas que dans la Sicile occidentale, quoique reposant également sur l'enveloppe du feu central.

C'est aux eaux et à leurs courans, et non au feu, qu'il faut attribuer la naissance de tant de collines, de vallons et de plaines qui se croisent dans tous les sens et s'abaissent vers la mer.

La plus grande partie de ce pays, du côté du sud, est très propre à la culture, aussi est-il le mieux cultivé, le plus riche et le plus peuplé; mais c'est aussi le plus sujet aux désastres des tremblemens de terre.

La branche méridionale des Apennins que nous venons de décrire doit donc être considérée comme l'épine dorsale de toute la Calabre, cette épine donne de la consis-

tance et de la solidité au pays qui depuis long-temps aurait été sans elle la proie des deux mers dont il est environné; car, malgré ce puissant soutien, l'eau a miné la base de ce promontoire et y a creusé de vastes cavernes qui paraissent former dans le fond un labyrinthe fort étendu.

La base de la Calabre est éminemment caverneuse.

Cette base caverneuse sur laquelle repose la Calabre ultérieure était déjà bien connue des anciens Grecs et des Romains; les premiers en parlent dans le style poétique de l'allégorie, et les seconds confirment avec la sévérité de l'histoire le sens de ces allégories. C'est une preuve de la faiblesse de l'esprit moderne que de mal interpréter, de rejeter même souvent sans examen ce qu'on ne comprend plus dans les sublimes écrits des anciens classiques, de confondre l'absurdité de la fable avec les beautés de la pure vérité qui, voilée par l'allégorie, renferme, au contraire, sans être fabuleuse, la véritable et primitive histoire de l'humaine civilisation. Celui qui lit le divin Homère, seulement comme poète, perd plus des deux tiers de son sublime ouvrage; car ce prince de la poésie était aussi grand historien et géographe qu'il était grand poète. C'est de nous et non de lui que vient le défaut de le comprendre. J'ai cherché ailleurs dans un autre de mes ouvrages sur le passage de l'Italie ancienne à l'Italie moderne, j'ai cherché, dis-je, à expliquer les allégories les plus difficiles, non de la fable, mais de la mythologie; je n'ajouterai maintenant rien ici que ce qui a rapport à notre sujet. Voyons comment Homère nous dépeint dans l'Odyssée les vastes cavernes du rocher de Squillace dont nul mortel n'osait approcher, et dans lesquelles résidait un monstre marin, muni de vingt mains et de vingt pieds. Cette caverne, dit-il, était si profonde que le bras du plus vigoureux archer n'en pouvait atteindre le fond. Il ajoute que les bras de ce monstre, dont l'aspect était horrible pour les hommes et effrayait même les dieux, étaient d'une telle longueur qu'il atteignait ses

victimes à des distances démesurées, etc., etc. Or, celui qui lit ce passage et qui le considère simplement comme une fiction poétique, ne le comprend pas ; car, au contraire, ce passage est le type de la plus exacte vérité. Nous avons des preuves que des polypes d'une monstrueuse grandeur habitent ces cavernes. Le fameux plongeur de Naples, dont l'Encyclopédie parle comme d'un prodige, qu'un caprice de la nature avait organisé comme les amphibies, en sorte qu'il pouvait rester très long-temps sous l'eau, nous avait dépeint ces monstres marins comme hideux au-delà de toute imagination ; son rapport parut exagéré. le vice-roi de ce temps-là voulut en savoir davantage et obligea le plongeur à se précipiter devant cette caverne ; ce fut en vain que celui-ci pria, conjura le vice-roi de lui épargner la vie, il plongea et ne reparut plus. Quelques années après, le hasard fit pêcher un de ces polypes, le rapport qui en fut fait porte qu'il était entouré de jambes ou de bras dont quelques-uns avaient jusqu'à sept aunes de longueur. Enfin toute la rive de la mer Tyrrhénienne est peuplée de polypes de toutes grandeurs ; on en pêche même tous les jours à Ischia où j'ai souvent vu moi-même de petits polypes dans les barques des pêcheurs.

La portion de terre végétale, qui couvre la surface des cavernes, est fort mince.

Mais revenons à la surface : c'est au-dessus de ces vastes cavernes qu'est, pour ainsi dire, suspendue une mince croûte de terre ; la nature de ce sol est si peu compacte qu'il ne pourrait pas tenir si les débris de la végétation et une forte couche de terre argileuse très compacte et très tenace, outre les débris du terrain végétal que les eaux y amènent des hauteurs et d'autres matières avec des débris de roches et de sable quarzeux et de tuf marin, liés ensemble par les racines des nombreuses plantations qui recouvrent ce sol, ne donnaient un peu de solidité à ce terrain mouvant ; la cohésion de ces matières est si forte qu'on a vu des champs entiers avec toutes leurs plantations se déta-

cher de leur place par la violence des tremblemens de terre et glisser en masse du sommet des collines jusque dans la plaine sans que rien se dérangeât sur leur surface.

Ces montagnes, comme toutes celles de la chaîne de Calabre, ont le dos incliné au levant et leur dernière pente vers le sud. C'est donc de ces deux côtés que se font les écoulemens des eaux qui ajoutent à la grande fertilité du pays, fertilité qu'accroît encore une pluie de cendres que les vents y apportent du sommet de l'Etna. La nature semble avoir cherché à compenser de leurs dangers et de leur persévérance les nombreux habitans dont l'existence précaire ne tient qu'à un fil et peut dépendre d'une seule secousse de quelques secondes. Elle a renfermé dans ces montagnes de grandes richesses en métaux et en minéraux : on y trouve en abondance le fer carburé dont les mines les plus productives sont situées près du village d'Olivadi au pied de l'Aspro-Monte. Il y a des mines de plomb à Montignano, à Stelo, à San Giovanni in Fiore et à Longobuco, où le plomb est sulfuré et argentifère dans la proportion de 80 de plomb pour 4 d'argent. Mais le génie des chefs supérieurs demeure passif, et c'est en vain que la nature offre ses richesses à ceux qui n'en veulent pas malgré le beau rapport que M. Savaresi en a présenté en 1802, rapport qui a été publié en 1818 dans le *Journal encyclopédique* de Naples (3e livraison). Il en est de même du charbon de terre qu'on trouve à Briatico.

C'est ici que je bornerai mes aperçus sur la géologie de la Calabre ultérieure pour la partie sise sur le grand canal. Nous avons vu qu'on n'y découvre aucune trace volcanique apparente, et que celles qui peuvent avoir existé anciennement sont totalement enfouies sous des masses de transition et de terrain de rapport, qu'on n'en retrouve plus aucune, si ce n'est une source d'eau thermale qui coule près du village de Sainte-Euphémie entre Scilla et Baguara.

Nous avons encore vu qu'on n'y trouve pas la moindre marque qu'il y ait régné; mais bien que ces montagnes renferment de grandes cavités où les gaz se sont enflammés par la pression, et que le feu qui tend à s'élever se soit quelquefois fait jour en passant par les interstices, les fissures et les crevasses, et même avec une telle rapidité qu'il n'a porté aucune atteinte au calcaire de la surface, il résulte, en définitive, de l'examen que nous venons de faire de cette partie de la Calabre, dont la base caverneuse est pressée entre deux mers et suspendue, pour ainsi dire, sur un brasier éternel, qu'il est fort possible et même probable qu'une forte commotion détache la Calabre ultérieure du continent et l'amoncèle en groupes d'îles, ou qu'elle la fasse disparaître entièrement et crouler dans les cavités que l'eau et le feu ont creusées au-dessous d'elle.

Les effets du feu n'ont pas besoin de se montrer à la surface, pour que la base soit volcanique.

Mais si le feu volcanique ne s'est point montré à la surface, sa présence s'est néanmoins fait sentir d'une manière bien plus violente par les tremblemens de terre dont ce pays est plus affligé que tout autre, et que ceux même qui avoisinent les volcans les plus actifs; il est en effet probable que si le Vésuve s'était élevé à l'endroit où est situé l'Aspro-Monte, ce pays aurait bien moins souffert qu'il ne souffre actuellement, et c'est ce que nous allons démontrer.

Je donnerai pour dernières preuves de l'existence du canal de feu sous cette partie de la Calabre ultérieure que nous venons d'analyser, les tremblemens de terre qui l'ont désolée depuis 1783. Le plus fort que nous connaissions fut celui de l'année susdite, qui commença le 5 février, et fut sur le point de faire disparaître entièrement ce pays.

Variantes entre les effets des secousses de la terre dans le grand désastre de 1783.

Remarquons d'abord que toutes les secousses furent circonscrites dans l'espace que j'ai décrit, c'est-à-dire jusqu'au fleuve Savuto, près de Martorano, à-peu-près au 39e degré; que les secousses les plus fortes se sont fait sentir sur la côte occidentale, et que leurs contre-coups ne se sont

point étendus au-delà d'Amantea dans la direction du sud au nord; passé ce point, tout est demeuré comparativement tranquille, tandis que sur la côte orientale les effets ont été moins forts. Ces secousses ont été bien rarement horizontales, mais presque toujours ondulatoires comme les vagues de la mer. Ce sont donc, d'après l'explication que j'ai donnée, des tremblemens de terre, des secousses directes, c'est-à-dire celles qui se portent verticalement du bas en haut, ou directement d'un foyer interne à la surface.

Il est manifeste que ce désastre est venu du canal de refoulement de l'est, car la force du feu a entraîné la mer vers les bords septentrionaux avec une extrême violence; elle s'est élevée spontanément près de la ville de Messine à plus de 40 pieds, et, comme une vague repoussée par la réaction, elle s'est précipitée vers les bords de la Calabre. Ceci prouve que cette révolution de la mer s'est uniquement portée le long des bords septentrionaux dans la direction de l'est à l'ouest, et par conséquent par l'effet du contre-courant, car Malte n'en a éprouvé aucune sensation violente; et l'on ne s'est aperçu de rien sur toute la côte méridionale de la Sicile, tandis que la mer qui environne les îles de Lipari était très agitée, et que ses eaux semblaient être en ébullition.

Les effets de ces secousses ont paru bizarres, d'abord parce que des lieux éloignés l'un de l'autre ont été abîmés au même instant, tandis que les espaces intermédiaires ne l'ont pas été, et c'est là l'effet des secousses perpendiculaires; ensuite, parce que tous les endroits situés dans les plaines, sans reposer sur un fond solide, se sont écroulés les premiers, tandis que ceux qui étaient assis sur une pente granitique ont pu résister, et que même ceux qui étaient placés sur les plus grandes hauteurs n'ont presque rien ressenti. La raison en est que les effets de la force sont en raison inverse du carré des distances entre la force et la

résistance. Dans les secousses verticales il n'y a que peu ou point de vibration, surtout en comparaison des secousses longitudinales dont la communication s'étend dans tous les sens. Il est aisé de comprendre que les efforts de la dilatation des matières n'ont pu soulever la roche granitique, tandis qu'ils se sont facilement étendus partout où ils ont trouvé moins de résistance. Il est également aisé de concevoir que les chocs les plus violens ont dû se porter dans les plaines à l'occident, puisque c'est de ce côté-là que se trouve l'ouverture du canal de dégagement où la matière tendait à entrer, tandis que du côté de l'est, les montagnes présentent un terrain très élevé dont le talus et le pied s'avancent jusqu'à la mer. Ces montagnes opposaient donc une majeure résistance, du côté précisément où la puissance de l'action était moindre. Aussi M. Dolomieu s'étonne-t-il de ce que Santa-Cristina et Oppido, situés dans la plaine basse et sablonneuse entre Scilla et Palmis ont été renversés de fond en comble, tandis que Mammiola et Camolo, situés à la même distance, n'ont presque rien souffert.

C'est que ces villages étaient situés sur des hauteurs et du côté oriental des montagnes. Ainsi Santa-Cristina et Casalnuovo, situés au pied de la chaîne, ont-ils été rasés, tandis que San-Giorgio, bâti sur un rocher granitique adhérent à la grande chaîne, a été conservé.

D'après les rapports que j'ai recueillis sur ce grand désastre, le point de la résistance intérieure semble s'être manifesté à la surface dans une circonférence qui enclavait un espace de terrain de 30 milles de longueur sur 18 de largeur, c'est-à-dire l'espace compris entre le fleuve Marro, la ligne des Apennins, la mer et l'Aspro-Monte. C'est dans ce rayon que, le 5 février, la terre s'étant crevassée sous un rocher à Terra-Nuova, engloutit la ville de Casa-Nuova, nouvellement bâtie (en 1638) et qui contenait 2,000 habi-

tant dont 1,400, et la princesse de Gérace, qui y avait un château, périrent dans le même instant. Sa sœur, à Naples, m'en a donné des détails.

Détails sur ce désastre, d'après les rapports des savans.

Les rochers isolés, quelles que soient leur grandeur et la nature de leur formation, ne présentent point un asile assuré; car si les efforts du feu ne peuvent les soulever, ils peuvent bien déchirer leur base, que leur isolement rend peu profonde, et les entraîner dans l'abîme. Nous en avons vu des exemples aux Antilles, à la Jamaïque, et en dernier lieu à Murcie et dans plusieurs circonstances en Calabre, notamment dans la nuit du 5 au 6 février, que plus de 2,000 personnes s'étant réfugiées sur un rocher voisin de celui de Scilla, et qui s'avançait dans la mer comme une espèce de promontoire élevé, ce rocher, cédant tout-à-coup après une violente secousse, disparut dans les flots. Tous les habitans que j'ai pu interroger à ce sujet m'ont raconté le même fait, et y ont ajouté que l'eau de la mer était bouillante pendant toute la journée du 5 au 6 février. M. Dolomieu est le seul qui nie ce fait, parce qu'il ne reconnaît point le feu volcanique comme la cause de ce désastre, mais qu'il l'attribue à une cause qui dérive d'un raisonnement dont je parlerai plus tard, et qui prouve combien la géologie de son temps était encore dans les langes.

Mais suivons dans leur marche triomphale les efforts de la puissance du feu. J'ai fait voir que le point d'empêchement à son entrée dans le canal de secours qui se dirige par l'occident de la Calabre au Vésuve, était situé au milieu de l'espace entre le fleuve Marro et l'Aspro-Monte, et qu'il ne dépassait pas la ligne de Palmi à Casalnuovo. Il paraît que les violens efforts qui, comme je l'ai expliqué (t. 1er) en parlant des causes et des effets des tremblemens de terre, se multiplient en raison de la résistance, ayant vaincu en partie celle qui s'opposait à eux, leur point central changea de place et s'avança, le 7 février, à une heure

et demie après midi, à 20 milles plus au nord, à-peu-près sous les lieux que j'ai fait remarquer comme ayant été les plus dévastés par le cataclysme. . . . . .

D'après M. Dolomieu, ce point central s'établit sous Soriano, dans une vallée montueuse, à gauche de la chaîne des Apennins, et à droite de l'arête, entre Dafina et Santa-Barbara, justement au milieu, entre le golfe de Squillace et le cap Vaticano, dans une périphérie de six à neuf milles de diamètre, dont le sol est un mélange bouleversé de sable, d'argile et de granit décomposé. Ce pays n'avait rien ressenti des désastres du 5 et du 6 février, et le 7 le feu s'ouvrit un passage jusqu'à ce point déterminé, ce qui est prouvé parce que le choc ressenti violemment à Soriano, venait de Messine, où les effets s'en firent fortement ressentir au même instant, tandis que la surface ne fut que faiblement ébranlée sur toute la ligne de son passage, et dans ce choc, le vaste et beau couvent des Dominicains et celui de la Chartreuse de San-Stefano del Bosco, furent entièrement dévastés. Il semble que l'obstacle présentait peu de résistance en cet endroit, puisqu'un seul choc suffit pour l'enlever, et que le feu ayant pour le moment plus d'espace, suspendit ses fureurs pendant quarante-huit jours.

Il paraît que ce fut le 28 mars que le feu parvint à l'entrée du canal de secours, entre les golfes de Squillace et de Sainte-Euphémie, à 24 milles plus au nord que Soriano; là, il déploya une force bien plus grande que dans les époques précédentes, car tout le terrain dut y participer. Les montagnes mêmes furent soulevées ou fortement ébranlées, ce qui était un effet naturel de leur état de délabrement et de vétusté. La résistance céda heureusement au premier effort, et le feu, entrant avec violence dans le canal, le parcourut dans presque toute sa longueur, et écarta avec tant de fureur tout ce qui se trouvait sur son passage,

que non-seulement la Calabre citérieure, mais toutes les provinces du royaume en ressentirent les effets. (1)

J'ai dit plus haut que ce fut près du cap Suvero que le feu entra dans le canal de secours, or c'est ce qu'il me reste à prouver. C'est de l'ouvrage de M. Dolomieu, le moins suspect sur ce point si intéressant et si difficile en apparence, que je tirerai mes premières preuves.

Le bord du grand canal se borne au cap Suvero, et c'est là que commence la branche qui s'étend au Vésuve.

Lorsque les causes sont arrivées à ce point déterminé, il les distingue parfaitement en les comparant aux effets du tremblement de terre qui l'ont précédé et suivi.

Jusqu'alors, dit-il, les secousses n'avaient été accompagnées ni précédées d'aucune détonation, d'aucun bruit; c'était un mouvement spontané du bas en haut et du haut en bas, semblable aux ondulations de la mer; mais à la troisième époque (après le 28 mars), les causes se propagèrent bien au-delà, et changèrent de nature; les secousses devinrent contraires aux précédentes, et s'annoncèrent par un bruit souterrain très violent, qui ressemblait tantôt au tonnerre, tantôt à celui de gros caissons qui roulent sur le pavé ou dans une rue. Ces bruits se renouvelèrent à chaque secousse, et se dirigèrent en avant de la Calabre citérieure. Les mouvemens se compliquèrent, il y en eut qui continuèrent du bas en haut, d'autres horizontalement dans les directions de deux diagonales, dont l'une parut aller du cap Vaticano au cap Colonna, et l'autre du cap Suvero au cap Stilo, toujours dans la direction de Nicotera à Monte-Leone, à Nicastro, à Cozenza, etc., etc.

« La communication, dit cet auteur, était marquée avec « plus de violence entre les deux extrémités de la Calabre. « Il semble, continue-t-il, que la force motrice agissait « librement dans un canal qui passait par le Piano, pour « atteindre l'extrémité la plus éloignée. » J'ajouterai à cela que tous les habitans qui ont été présens à ce phénomène

(1) Voyez les additions à la fin du volume.

désastreux, ont comme l'esprit frappé de la direction de ce bruit affreux que les uns comparent à une marche précipitée d'une armée de cavalerie, et dont l'artillerie faisait de continuelles décharges. Ils ne se trompaient pas, les secousses ne cessèrent pas avant le mois de mars 1784, et un an après, le Vésuve dégorgea cette armée de feu, par une suite d'éruptions qui dura par intervalles jusqu'en août 1785.

L'état de l'atmosphère varia continuellement pendant le temps que dura cette calamité. Le temps le plus calme et le plus serein régnait avant les secousses et pendant leur durée ; mais une pluie, qui tombait par torrens, était le pronostic de leur suspension, et la cause d'une nouvelle calamité ; car la violence de la pluie précipitait dans la plaine les masses de terre que les secousses avaient détachées de la partie supérieure des montagnes, et qui, enterrant les débris des maisons, privaient les habitans des restes de leur avoir. Aussitôt après la fin de chaque secousse, un vent impétueux, sortant du fond de la terre, augmentait l'horreur de cette scène affreuse et le désespoir des habitans qui n'avaient plus ni refuge, ni abri, ni moyens de se nourrir ou d'étancher leur soif, car toutes les sources étaient desséchées ou troubles. L'expérience nous apprend que plus un désastre est grand et inattendu, plus il suspend et paralyse les facultés intellectuelles, surtout chez les hommes de la campagne et chez ceux qui sont peu habités à réfléchir ; une trop grande vibration et concentration du système nerveux, portant le sang à la tête, comprime le cerveau et produit la démence.

C'était alors le cas ici, où l'on voyait se manifester et dominer à l'excès trois effets différens : les plus beaux traits de dévoûment aux vertus les plus sublimes ; les atrocités les plus inhumaines et les plus révoltantes, et un découragement stupide qui rendait l'homme insensible à toute autre chose qu'à ses propres malheurs, et qui finissait par détruire jusqu'à cet égoïsme même, et avec lui toute espèce de juge-

ment. On doit se demander ce que c'est que l'éruption la plus violente du plus terrible volcan, en comparaison d'un désastre tel que celui-ci, où la terre elle-même refuse aux habitans les moyens de s'enfuir; car comment fuir un danger dont on ignore la source invisible, et dont les coups atteignent leurs victimes là où elles croient être le plus en sûreté?

Messine partageait ce sort déplorable, c'était de son sein que partaient les coups qui rebondissaient vers la Calabre, et si, après le premier choc qui bouleversa les deux tiers de la ville, elle n'en ressentit plus de violens, les tempêtes et les torrens de pluie y régnèrent plus que dans la secousse principale. (1)

Sentiment de M. Dolomieu.

M. Dolomieu se plaît à exclure des causes de cet événement, l'influence du feu volcanique et celle de l'électricité qui, selon lui, ne peut s'accumuler pendant une année entière dans un pays entouré d'eau. La manière dont on raisonnait alors est vraiment inconcevable! comme on n'apercevait sortir ni feu ni fumée des crevasses de la terre, il en concluait l'absence du feu et de tous ses produits.

Mais j'ai démontré par une série de preuves, conformes aux règles de la physique et de la chimie, qu'il n'y a jamais eu de tremblement de terre occasioné par le feu volcanique intérieur qui n'ait été constamment accompagné d'un développement à la surface de la surabondance du fluide électrique (qui seul donne le mouvement au feu, dont il reçoit son accumulation) avec l'évaporation constante des combinaisons de soufre et d'hydrogène qui constituent le fluide acide hydro-sulfurique, et dont les déplorables conséquences sont les maladies épidémiques qui affligent les malheureux habitans échappés au désastre. Aussi est-ce là ce qui arriva alors en Calabre comme il est arrivé dans d'autres époques à la Guadeloupe, à la Martinique, à Lisbonne, à Murcie, etc., etc.

(1) Voyez les additions à la fin de l'ouvrage.

Cette vérité constante s'est développée dernièrement, le 11 août 1831, à la Barbade, d'une manière aussi terrible que concluante, et jamais peut-être la nature ne nous a montré un phénomène plus palpable que ce cruel évènement. Infailliblement les secousses de la terre auraient anéanti l'île entière si la terre ne s'était entr'ouverte à l'extrémité occidentale, par des crevasses d'où sortit un vent si effroyable, qu'il surpassait le plus fort ouragan qu'on ait jamais éprouvé dans ces parages, et cela avec un ciel serein et sans nuages. Le tonnerre était aussi terrible que l'ouragan, la foudre ne venait point du ciel, mais de l'intérieur de la terre, et sillonnait sa surface en détruisant tout ce que l'impétuosité du vent avait épargné. Le rapport très détaillé, fait à l'Académie de Londres, dit que ce désastre ne peut point se décrire, ne présentant aucune comparaison dans les fastes de l'histoire, et il prétend qu'à-peu-près cinq mille personnes y perdirent la vie. Voilà bien incontestablement les effets de l'électricité, et cela dans une île au milieu d'une vaste mer.

Bien loin d'avoir rien exagéré dans les évènemens de la Calabre ni plié aucune chose à mon système ou à ma manière de voir, j'ai au contraire beaucoup supprimé de ce que contiennent les rapports que j'ai consultés et qui ont été rédigés dans le temps, rapports qui ont été déposés dans les archives du gouvernement. J'ai même cherché à répéter celui que rendit alors M. Dolomieu à ce sujet, quoique son opinion à cet égard fût encore bien mal assurée quant aux causes des volcans. Malgré cela, il prouve mieux que personne, dans ses observations, la justesse de ma théorie; mais je m'arrête ici et fais divorce avec lui lorsqu'il se hasarde à donner des raisons et à définir les causes de ce désastre si cruellement fameux. C'est à regret que je le dis : dans le raisonnement qu'il fait, je perds entièrement le judicieux, le savant Dolomieu, et je ne le retrouve plus après

qu'à Malte, où il analyse le climat de main de maître.

Je donnerai en peu de mots ses argumens sur ce désastreux évènement pour ceux qui aimeraient encore à adopter ses raisonnemens.

Il exclut l'électricité pour les raisons que je viens d'énoncer, et parce que, contre le sentiment de tous les physiciens de Naples, et un an après ce phénomène, il n'a trouvé aucun indice de la coopération de ce fluide.

Quant au feu, dit-il, il est impossible qu'il puisse produire un effet aussi spontané, puisque cet élément n'agit directement que sur les corps solides qu'il dilate, et dont il rend par là l'expansion progressive; mais il ne peut produire des mouvemens violens et instantanés, qui ne peuvent avoir lieu que lorsqu'en agissant sur l'air ou sur l'eau, il leur donne une expansion prodigieuse, et que les secousses peuvent être produites par l'effet de la force élastique; mais dans la Calabre, où il n'y a pas un vestige de volcans, où rien n'annonce une inflammation intérieure, ni feu dans les montagnes ou sous leurs bases, car l'existence de ce feu ne se montre nulle part à l'extérieur, les vapeurs dilatées d'air raréfié ne se sont échappées d'aucune crevasse, aucune flamme n'est sortie des fentes qui se sont formées dans le sol (et aucun de ces phénomènes n'a été remarqué, à ce que je suppose, par les habitans; car il n'en a été fait rapport par aucun physicien). M. Dolomieu nie complètement l'existence, et par conséquent la participation du feu, quoiqu'à son débouché (le Vésuve), il se soit manifesté d'une manière si palpable et si abondante que son évacuation a duré pendant plus d'une année consécutive; mais dans ce temps-là comme aujourd'hui, il fallait remonter de l'effet à la cause.

M. Dolomieu attribue en grande partie ce désastre aux pluies de l'automne de 1782 et de l'hiver de 1783, qui ont rempli les immenses cavités que le feu avait formées dans

l'intérieur de l'Etna à proportion de l'accroissement annuel de son sommet. Il suppose que ces eaux s'étant écoulées dans le foyer central de ce volcan, y ont été réduites en vapeurs qui, par l'effet de leur expansion ont heurté contre tous les corps qui s'opposaient à leur dilatation, et ont pu trouver un ou plusieurs canaux qui les ont conduites dans la Calabre où elles ont pu causer tous les désordres que nous venons de décrire.

Il explique ensuite très longuement cette théorie par un appareil chimique d'une cucurbite dont le col représente la côte de la Calabre et où les vapeurs sont réfléchies d'un point des parois vers un autre, etc. Je suis loin de citer ce raisonnement contre M. Dolomieu, dont je respecte les lumières, mais je desire montrer de quelle manière raisonnait l'école de Werner dans le temps de l'enfance de la géologie volcanique.

Je crois certainement qu'aucun phénomène ne marque plus clairement la marche du feu volcanique que le désastre de la Calabre, où l'on peut réellement en suivre les progrès pas à pas, de distance en distance, et pour ainsi dire d'heure en heure. Il serait difficile d'avoir une preuve plus manifeste de l'existence du canal alimentaire qui s'étend depuis la Calabre citérieure jusqu'au Vésuve, que par des faits si distinctement avérés. Ici les causes et les effets se montrent en évidence comme s'ils étaient à la surface du sol et l'on aurait pu prévoir et prédire toutes les conséquences qui devaient ressortir du premier choc avec autant d'assurance que j'ai prédit ouvertement à Naples une petite éruption du Vésuve par le canal occidental, après avoir examiné le tremblement de terre d'Ischia du 18 février 1828, par la raison que dans les mêmes lieux, les mêmes causes accompagnées des mêmes circonstances, produiront toujours les mêmes effets. Ceux de la Calabre ultérieure étaient les plus directs et par conséquent les plus faciles à comprendre.

Mais avant de remonter vers le nord de la Calabre en suivant le cours de ce même canal alimentaire, démontrons encore, pour surcroît de preuves de l'existence de ce canal sur la ligne que j'ai indiquée, que les mêmes effets et presque aussi terribles que ceux que nous venons de décrire, ont eu lieu dans le même pays, aux mêmes endroits, et selon la même échelle de proportion, en l'année 1659, époque à laquelle furent bouleversés les mêmes couvens des dominicains et des chartreux près de Soriano le lendemain du jour de la destruction de Casal nuovo. Le rapport qui en fut dressé porte que les secousses se prolongèrent jusqu'au-delà de la Principauté supérieure dans la direction du Vésuve, qui, un an après (1660), fit une forte éruption, décrite par Joseph Macrino. Ce canal, le plus ancien de ceux qui aboutissent au Vésuve et auquel ce volcan doit vraisemblablement sa naissance, existe encore dans toute sa vigueur, comme lors des violentes secousses qui ont précédé, en 63, par conséquent de onze ans, la destruction de Pompéia et de Stabia; car celle de 1805 fut si violente, qu'elle s'étendit jusqu'à Benevent. Ces effets se renouvellent souvent trois ou quatre fois tous les ans; aussi les Calabrois y sont tellement accoutumés qu'ils n'en tiennent aucun compte. Mais il y en a de très désastreux et qui alarment beaucoup, parmi lesquels je me bornerai à citer les deux derniers.

Preuves récentes en faveur de mes argumens.

Messine, qui partage par contre-coup le sort de la Calabre, ressentit, le 18 décembre 1831, jusqu'à quinze légères secousses qui heureusement ne causèrent aucun dommage.

Le 17 janvier 1832, à sept heures du matin, la ville de Reggio éprouva deux fortes secousses dans la direction du sud au nord avec un intervalle de 25 minutes entre chacune d'elles, mais le 11 mars 1832, un désastre affreux frappa les villes de Catanzaro et de Cosenza. La première fut abîmée de fond en comble; les chocs se multiplièrent du 11

jusqu'au 17, et presque tous ses habitans y perdirent la vie. N'est-ce pas encore là la même direction?

Mais appliquons toutes ces preuves à ce que j'ai déjà démontré, c'est-à-dire que sur toute la surface du globe on n'aperçoit aucun effet de flux et de reflux dans les mers qui sont traversées par une ligne volcanique. Or le golfe de Naples que traversent, comme je l'ai fait voir, deux branches volcaniques, et que les anciens appelaient le cratère par excellence parce qu'il était entouré d'anciens volcans, le golfe de Naples, dis-je, n'offre pas la moindre trace du plus léger flux ou reflux, tandis que la mer Adriatique obéit à la loi générale de l'attraction. En voilà assez à ce que je crois : n'accumulons pas davantage de preuves une chose incontestable et retournons à la géologie.

Nous avons déjà fait remarquer que toutes les montagnes de la chaîne des Apennins qui traversent la péninsule étaient autrefois granitiques, comme elles le sont encore à l'extrémité de la Calabre ultérieure, où la protection de l'Etna les a préservées en partie des effets du cataclysme, mais que depuis Nicastro, c'est-à-dire au nord de l'arc qui traverse transversalement la branche Apennine élevée par les eaux, on ne trouve plus que des montagnes calcaires, quoiqu'elles reposent sur une base de granit primitif, tandis que le granit supérieur a été tellement abîmé qu'il tombe pour ainsi dire en pourriture, et ne se montre plus que dans un état de parfaite décomposition. C'est cette partie que nous allons maintenant examiner.

Région centrale. Dans cette région centrale des monts Apennins, ils sont, au moins pour les deux tiers de leur élévation, composés entièrement de calcaire. Leur face est tournée vers l'occident, taillée à pic, décharnée, comme ayant souffert des violentes attaques de la mer; aussi, trouve-t-on peu de terrain d'alluvion sur ses bords. Le calcaire qui est au sommet est de seconde formation. Le dos de ces montagnes

s'incline vers la mer Ionienne, sur les bords de laquelle on trouve beaucoup d'alluvions. Ces montagnes pelées, et qui descendant à pic dans la mer Tyrrhénienne, cessent de montrer cet aspect de nudité lorsque, près de Belvedère, elles se replient plus à l'intérieur jusqu'à la partie méridionale de la Principauté citérieure. La plage se couvre alors de roches de transition mêlées de roches granitiques et siliceuses, et remplies de grottes dans lesquelles, selon M. Tenor, l'on trouve des restes d'os fossiles.

Sur le pied de cette partie des Apennins, l'on trouve des couches de schiste argileux ferrifère et des roches de transition de diverses espèces, mais leurs sommets et même leurs déclinaisons vers la mer Tyrrhénienne demeurent calcaires, tandis que les plages du côté de la mer Adriatique montrent que les eaux y ont déposé tranquillement leurs produits en couches régulières. Le tuf qui y domine est surchargé de muriate, de magnésie et de soude, mais la couche en est mince et n'outrepasse pas 18 à 20 pieds. Ce tuf diffère encore de substance en différens endroits, quoiqu'il soit en général incrusté de corps marins. Dans la partie méridionale, il contient moins de carbonate de chaux, mais plus de silex, d'alumine et d'oxide de fer que dans les couches septentrionales, où il est d'un jaune clair tacheté de pointes blanches garnies de petites cristallisations.

Le tuf plus au nord est nommé Pietra Leccese, du nom de la ville; son grain est beaucoup plus fin que celui des autres espèces, mais il est de la même couleur. Ce tuf est excellent pour la bâtisse, parce qu'il se durcit à l'air. Sa pesanteur spécifique est de 2,196. Frotté avec un corps dur, il exhale une odeur bitumineuse; dissous dans l'eau, il a une odeur d'argile. Il se décompose dans l'acide nitrique avec une forte effervescence. Ce tuf est pour l'ordinaire fort caverneux et rempli de gros pores; ses faces se corrodent aisément et offrent alors du nitre natif dont la pro-

portion augmente vers le bas. Sa décomposition présente sur 100 parties, 45 de carbonate de chaux, 30 de carbonate de magnésie, 15 d'alumine et 10 de silice. Ce tuf est susceptible de recevoir un très beau poli. (Palma.)

Côte qui borde la mer Adriatique.

Toute la côte qui borde la mer Adriatique est de formation secondaire, où domine cette espèce de calcaire stratifié qu'on appelle pierre dure apennine, souvent empreinte de chaux carbonatée et quelquefois de cailloux, de silex. Ce calcaire se change quelquefois en brèche ou demi-marbre, empreint de pétrifications coquillières et de fossiles marins.

Les matières bitumineuses abondent partout sur cette côte avec une grande quantité de charbon fossile, mais ce dernier est encore imparfait, et il ne lui manque que l'âge requis pour être de la bonne espèce; on y trouve aussi quantité de pyrites et de l'argile bitumineuse mêlée de soufre et d'ammoniaque. Toutes les couches y sont plus ou moins régulières, ce qui prouve qu'elles n'ont pas été exposées à des révolutions aussi impétueuses que les côtes occidentales. Au contraire, celles du côté de l'orient ont été formées par les dépôts tranquilles de la mer, et n'ont été dérangées que par l'effet indirect des secousses de la terre qui ont côtoyé la mer Tyrrhénienne. On observe souvent encore sur cette côte des bancs réguliers de grès onyx, de brèches calcaires, de marne schisteuse, entremêlés de quelques filons de quarz où l'on trouve quelquefois de petites cristallisations. Mais ces bancs, quoique stratifiés à un certain point, sont bien différens des dépôts tertiaires apennins, avec lesquels ils n'ont aucune liaison.

Dans l'analyse que nous avons faite des deux côtés de la chaîne secondaire des Apennins de la Calabre ultérieure, nous avons suffisamment démontré que le séjour du feu sous la base caverneuse a eu la plus grande influence sur l'état du sol de cette province, qui a été recouvert ensuite

par la révolution des eaux. Dans la description de la Calabre citérieure, nous ne voyons plus aucun effet direct du feu qui coule dans le canal volcanique que repousse vers la mer la base granitique des Apennins. Quoique M. Tenor, dans une introduction séparée de sa *Flora*, jetant un coup-d'œil rapide sur la nature du terrain de la Calabre, prétende avoir rencontré sur la crête de ces montagnes calcaires, quelques dépôts de matières volcaniques, ceci ne prouve rien contre l'assertion que ces montagnes n'ont jamais été ni pu être volcaniques, puisque toutes reposent sur des bases granitiques. Cette singularité s'explique tout simplement. Comme les vagues de la mer emportent à des distances très considérables, et déposent bien loin de tous volcans d'immenses débris d'éruptions sous-marines, les vents impétueux qui accompagnent celles des volcans terrestres peuvent, avec la même facilité, transporter à de grandes distances des matières légères telles que des débris de pierres-ponces, de lapillo, et des cendres, qui, précipités dans quelques cavités, y restent à demeure. Les cendres de l'éruption du Vésuve qui détruisit Herculanum tombèrent bien dans les rues de Constantinople avec abondance.

Nous voyons au contraire dans cette province toutes les horreurs qui y ont été causées par l'union du feu volcanique avec la mer dans l'effet qu'y a empreint le grand cataclysme, dont les efforts les plus grands se sont brisés contre la partie occidentale des Apennins, qui a ainsi préservé de ses fureurs la partie orientale de la province. Ce n'est donc qu'à ce grand cataclysme que nous devons attribuer la différence frappante qui se fait remarquer entre les bords de la mer Adriatique et ceux de la mer Tyrrhénienne et qu'on ne peut assigner à aucune autre cause. C'est donc du côté occidental que la mer a pu élever à une hauteur prodigieuse, comme dans la partie occidentale de la Sicile, les matières qu'elle roulait dans son sein, qui se sont unies

au fond qui couvrait son abîme, et qu'elle a précipitées sur ces bords et jusqu'aux sommets de ces montagnes secondaires, tandis que dans sa retraite également tumultueuse, elle a miné et emporté le sol qui y reposait primitivement. Cela se voit surtout sur la plage élargie des environs de la frontière de la Principauté citérieure, où les écoulemens des eaux, après avoir creusé de profonds ravins, y ont entassé des monceaux de matières incohérentes en si grande quantité, sans qu'on puisse y trouver la moindre trace d'aucune stratification un peu régulière.

Ainsi ce singulier amalgame de pétrifications, de fossiles, de plantes et de corps marins mêlés indistinctement, soit dans le tuf, soit dans le calcaire, ou même dans le sable, ne doit être considéré que comme un amas parfaitement étranger au sol de ce pays, sur les plages duquel ces matières ont été jetées en désordre.

Après cet examen, on ne peut plus douter de l'existence de la révolution des eaux qui ont abîmé la Calabre citérieure, la partie la plus exposée à leur fureur.

La province d'Otrante.

Mais en repassant les montagnes vers la mer Adriatique, nous touchons à une province extrêmement intéressante. Je parle de la province d'Otrante qui montre, au milieu d'un terrain de rapport et d'alluvion, tout le caractère et toutes les apparences d'une région parfaitement volcanique, sans qu'il s'y trouve aucune trace qu'un volcan actif ait jamais existé dans ces environs. L'examen de ce point devient par cela même du plus grand intérêt.

Deux fortes raisons paraissent, entre plusieurs indices, avoir donné lieu à la croyance que cette province a été autrefois ou volcanique ou volcanisée. La plus ancienne de ces croyances s'appuie sur deux assertions, l'une d'Aristote (*Mirab. Auscult.*), et l'autre de Strabon (liv. VI), qui soutiennent, sous une dictée allégorique, que sur le promontoire Japygien, le feu est sorti de la terre comme d'un

volcan; et Strabon fait comprendre que le Typhon de Lecterne, qui jetait du feu, fut chassé de Phlégra, et s'établit dans la Campanie, à l'endroit où est le Vésuve aujourd'hui. Mais les fables sont peu historiques, et je n'en aurais pas fait mention, si le second argument, que les habitans du pays mettent en avant comme une preuve incontestable, et qui est d'une grande force, ne venait à l'appui de ces fables allégoriques: ce sont les fréquens tremblemens de terre auxquels ce pays surtout est sujet, les sources multipliées d'eaux thermales et fortement sulfureuses dont il abonde, un terrain rempli de pétrole, de pyrites et de soufre; des amas de pierres-ponces, de lapillo et de cailloux volcaniques que l'on trouve en abondance dans ce pays, et dont la quantité s'accroît en remontant vers la Pouille; c'est enfin qu'à différentes époques, lors des tremblemens de terre, on a vu sortir de la fumée et des flammes du gouffre de Martina, de plusieurs autres gouffres et surtout du mont Diable.

Tout ceci est certainement bien fort, mais n'est nullement concluant, et j'espère même, qu'en admettant toutes ces particularités, je les ferai dériver d'une cause beaucoup plus simple, beaucoup plus physique, que celle de faire naître un volcan là où il ne peut y avoir aucun canal ni branche alimentaire qui n'a jamais existé dans la mer Adriatique.

D'abord la présence des eaux thermales sulfureuses n'est en aucune manière la preuve de la proximité d'un volcan. Nous voyons ces sources abonder dans les lieux les moins volcaniques, comme dans les Pyrénées; ici ce sont des eaux chargées de gaz hydrogène sulfuré, qui s'échauffent par les décompositions et par la combinaison des pyrites sur lesquelles elles passent. Or, la province d'Otrante abonde en soufre et en pyrites, comme je viens de le dire.

Je tâcherai d'expliquer les autres phénomènes par des causes aussi simples, sans avoir recours à des hypothèses

qui se détruisent au plus léger examen. Nous avons vu combien la partie occidentale de la Calabre est cruellement travaillée par la présence de la branche alimentaire qui passe sous sa base caverneuse; il n'y a rien de plus simple que d'imaginer que souvent, dans les efforts terribles que le passage du feu volcanique est obligé de faire dans tous les sens, une crevasse ait pu s'ouvrir dans une partie caverneuse qui communique avec les gouffres sans fond, et avec les cavernes sans fin, dont le nombre est si grand, sous Otrante, qu'une petite portion de ce feu qui se serait d'abord éteint faute d'aliment, a trouvé des bitumes fluides, que sa chaleur a décomposé les pétroles, les pyrites et le charbon fossile, mêlés à quelques fragmens calcaires déposés par la mer à cette profondeur, et que le feu sans pression s'y est consumé paisiblement et sans de grandes fermentations, mais que les gaz inflammables et les fluides élastiques, qui s'en dégageaient, ont dû remplir les nombreuses cavernes où une petite étincelle d'électricité, qui accompagne toujours le feu volcanique et se multiplie par son travail, devenue foudroyante, a enflammé les gaz renfermés dans ces cavernes; la détonation a produit ces secousses de la terre et la flamme momentanée qu'on a vu sortir de ces cavernes.

Ce feu, tant qu'il n'est pas excité, se consume tranquillement à de très grandes profondeurs, à l'instar des montagnes brûlantes dont j'ai donné l'explication. Quant aux cailloux volcaniques, qui ne sont que des cailloux ordinaires brûlés, ils auront pu être lancés avec les gaz enflammés qui s'échappent par les ouvertures; pour les pierres-ponces, leur légèreté permet à la mer de les transporter bien loin, et comme le pays d'Otrante a la forme d'une presqu'île, elle arrête facilement tout ce que la mer y conduit des bords de la Calabre. Nous verrons cette explication prendre un haut degré de probabilité, lorsque nous ferons l'analyse

des couches du terrain qui compose cette province, et de celles que la mer y a déposées.

Dans la partie géologique du terrain de cette province, je ne m'arrêterai pas aux petites collines, presque toutes alluviennes, qui s'avancent du déclin de la branche apennine, jusqu'au bout de cette péninsule; elles sont toutes calcaires comme le principe auquel elles doivent leur existence.

Ce sol, de la partie septentrionale, se compose de bancs de tuf calcaire qui forme la substance dominante dans ce pays. Ce tuf est une concrétion de couleur blanc jaunâtre, très poreuse et cellulaire, rude au toucher, quoique friable; mais, comme la pierre de Montmartre, elle acquiert une grande dureté lorsqu'elle est exposée à l'air atmosphérique. Ce tuf produit une forte effervescence avec l'acide nitrique, ce qui dénote la présence du carbonate de chaux, que M. Michel Ferraro estime à 56 pour 100, tandis que celui de Carparo en contient 61 pour 100. Ces deux espèces sont très coquillières et remplies de lithophytes feldspathiques, elles répandent une odeur d'argile, tandis que le tuf de Lecce, qui contient 64 parties de carbonate de chaux, exhale une odeur bitumineuse. Son poids spécifique est 2,196. M. Palma a trouvé, dans cette dernière espèce de tuf, une plus grande quantité de magnésie et d'alumine, que n'en avait trouvé M. Ferraro.

On trouve aux environs d'Otrante, de Lecce et de Gallipoli, beaucoup d'argile fortement empreinte d'une odeur de bitume; cette argile est encore une production maritime, car elle est également remplie de corps marins. Il n'est pas rare d'y trouver de l'alun en efflorescence, selon les observations de Mariano ; une espèce de marne qu'on y trouve paraît provenir de l'altération du tuf et des argiles.

Les cailloux qu'on y rencontre n'ont rien de volcanique, quoique quelques-uns portent des marques d'avoir été ex-

posés au feu. Tout prouve qu'ils ont roulé long-temps dans la mer et qu'elle les a déposés sur ce promontoire; ils sont parfaitement semblables à ceux que l'on trouve en abondance à l'extrémité de la Calabre ultérieure, et diffèrent de ceux de Tarente qui viennent des Apennins et tiennent à la nature des granits, des gneiss mêlés de silex, de schiste argileux et de hornblende.

Partout, dans la province d'Otrante, l'on trouve des pyrites et du soufre; l'on voit, près de Briatico, dans la Calabre citérieure, des traces de charbon fossile abondantes, mais, comme je l'ai déjà remarqué, ce charbon est très imparfait. M. Faujas, aidé de quelques savans Italiens, comme Savaresi et Vivenzio, a reconnu qu'il contient une grande quantité de bitume, ce qui le porte à le considérer comme une variété de philantrace, il dit qu'en le purifiant, on pourrait en tirer un bon goudron minéral.

Quant aux métaux et minéraux que l'on trouve dans cette province, ils se bornent à un peu de plomb, dans la partie au sud de Tarente; mais on y trouve le sel fossile en quantité et au milieu d'un sol argilo-calcaire, l'on voit des marais salins, il y en a deux au midi de Tarente dont l'un a quatre milles de long et l'autre trois. L'eau qui entre dans le premier, appelé saline di San Giorgio, s'y sature de sel qu'il dépose en grains. En comparant cette eau avec celle de la mer, on trouve que la première contient deux tiers de muriate de soude de moins que la seconde. Les salines de Tarente ont été abandonnées et détruites comme peu productives pendant l'intendance du comte Milano. Ces marais n'ont aucune communication avec la mer, car ils en sont fort éloignés et sur un terrain bien plus élevé que son niveau. En général cette province abonde en sources d'eaux salées qui contient principalement du carbonate et du muriate de soude; cependant il ne se trouve nulle part des bancs de sel fossile.

La partie méridionale contient des sources d'eaux sulfureuses dont une jaillit dans la mer à la distance de 40 pieds du rivage ; elle est située entre Otrante et la descente de Vadisco et porte le nom de la Spinosa. Une autre source est sur le rivage de Vadisco même, au pied d'un rocher que baigne la mer.

J'ai fait observer, comme une chose très remarquable, combien de vides le feu et la mer avaient creusés dans la Calabre, où tout paraît n'être que grottes et que gouffres; ces derniers ne sont que des enfoncemens du sol supérieur. Nous en voyons dans le pays d'Otrante dont la profondeur est jusqu'à présent inconnue. De ce nombre est la fameuse grotte appelée Zinsanasa, située près de Castro. Cette immense grotte, entièrement calcaire, est remplie des stalactites les plus bizarres, et peut être considérée comme l'une des plus extraordinaires de l'Europe.

Les gouffres sont en plus grand nombre et prouvent que les cavernes les plus profondes communiquent avec eux. Il y en a par exemple près de Martina quelques-uns d'où il sort un vent très violent qui doit certainement venir d'une énorme profondeur, car on prétend qu'il se fait toujours sentir peu de temps avant les tremblemens de terre ; on voit alors, dit-on, une espèce de fumée sortir de ces abîmes avec le vent. (Note communiquée par Martino Marinosci.)

Il en est de même de deux profondes ouvertures dans une colline aux environs de Manduria, elles présentent les mêmes phénomènes, et cependant rien dans ces environs ne peut faire présumer la présence d'un volcan éteint. Les habitans prétendent cependant avoir vu des émanations de flammes sortir de ces gouffres, ce qui peut facilement avoir lieu par l'inflammation des gaz comme je l'ai déjà expliqué, sans que pour cela il doive y avoir du feu dans l'intérieur. Remarquons que cette colline est à plus de deux milles de la mer et qu'elle est entièrement calcaire ;

elle n'a donc jamais pu avoir été une bouche volcanique.

Non loin de la mer, et à peu de distance de la tour maritime ou fanal de Saint-Pierre, dans le district de Manduria, il existe un petit lac très profond de la figure d'un entonnoir ou cône renversé ; il présente un affaissement comme tous les autres gouffres, mais rien d'analogue à un cratère; car tout le terrain de ses environs est composé de tuf et d'argile avec les veines de soufre qui lui donnent une odeur sulfureuse, le tout entièrement recouvert d'un terrain tertiaire. Les eaux de ce lac sont pluviales.

En finissant l'analyse de la province d'Otrante, si intéressante pour un géologue, nous tirerons nos conclusions en réunissant toutes les observations que nous venons de faire et les réduisant à leur plus simple expression.

Nous voyons cette presqu'île ou ce promontoire avancé, battu et entouré des eaux de la mer Adriatique et de celles du golfe de Tarente résister faiblement à leurs efforts ; nous avons remarqué que cette langue de terre bien loin de reposer sur un fond solide est entièrement minée à une profondeur indéfinie, surmontée d'une croûte fragile. N'est-il donc pas à présumer et même à craindre que ce pays ne s'enfonce un jour dans les abîmes de la mer comme l'a vraisemblablement été tout l'espace qu'occupe aujourd'hui le golfe de Tarente? Pour produire ce désastre, il ne faut qu'une secousse un peu forte que la mer seconderait.

Quant à un volcan sous-marin qui aurait existé, soit au milieu du golfe, soit sur ses bords, je ne saurais l'admettre; car je ne trouve aucune raison plausible, même la plus éloignée, qui rende son existence probable. Je trouve bien plus simple, en voyant que toute la Calabre ultérieure ne repose que sur d'innombrables et profondes cavernes, de

n'attribuer qu'à elles seules cet affaissement : voilà quelle est mon opinion.

Le pays qui avoisine la province d'Otrante est la Pouille, nom improprement ajouté comme équivalent à celui de Basilicata. L'inégalité du terrain, rempli d'écueils surmontés de rochers arides, nus et pelés, dépourvus de végétation, donne à cette province un aspect si triste et si sombre que le vulgaire la désigne sous le nom de *Pouille*. L'on voit encore ici la continuation non interrompue de ces grottes profondes, de ces gouffres sans fond que nous avons rencontrés sous le sol de toute la Calabre, et même du dossier de la ville de Naples, du mont Vomero et Pausilippe. On pourrait presque dire que la moitié de ce royaume est comme suspendue, et que son existence ne tient qu'à un fil, qu'elle dépend d'une secousse, d'une seule seconde, et ce désastre est préparé ici par deux ennemis qui en sont ambitieux, qui ne reposent jamais, et dont chacun travaille de son côté jour et nuit et sans relâche à l'accomplissement de son sinistre dessein. Un jour, n'en doutons pas, les mers Ionienne et Tyrrhénienne se confondront. Les Apennins ne pourront pas résister. Nous avons vu au centre des deux Calabres ce que peut la violence de l'eau sur la roche granitique elle-même, et c'est précisément parce que cette branche a résisté victorieusement une fois, quoique avec peine, qu'elle ne pourra pas résister une seconde, la mer et le feu ayant miné depuis sous les fondemens d'une roche qu'ils ne pouvaient attaquer de front. La Pouille.

La nature du sol de la province de Bari, qui descend vers Otrante, est entièrement d'une origine sous-marine, les élévations y sont toutes composées de tuf conchylifère, fragile. Le muriate de magnésie et de soude fleurit sur tout ce tuf, preuve que la mer y a séjourné long-temps; la croûte du sol est si mince que l'eau saumâtre paraît dès que l'on creuse à trois pieds de profondeur. Ce terrain, du côté Province de Bari.

oriental enfin, se joint aux plaines riches en pâturages qui unissent la Pouille au Samnium et aux Abruzzes. La partie méridionale est presque entièrement composée de montagnes nommées primitives, où le granit, le gneiss et le quarz abondent.

La Basilicata se compose en grande partie de substances calcaires, ses montagnes sont formées de substances ferrifères de seconde formation; sur toute la partie occidentale, leurs côtés sont de roche siliceuse, leurs sommets de silex pyromaque et de schiste argileux. Plus au sud le calcaire est entièrement remplacé par ce même schiste argileux; il reparaît cependant entre Lagonegro et Lauria, il est de nature compacte, avec des veines de chaux lamellaire, blanche. Sur toute la côte occidentale les roches sont de transition, mêlées de cailloux de granit et de roches siliceuses : c'est là que se trouvent les grottes remplies de débris fossiles d'animaux.

Les sommets du Serino sont composés de chaux carbonatée renfermant des cailloux de schistes argileux, ferrifères, et de roches de transition.

Fin de la Calabre.

En poursuivant la côte jusqu'à Salerno, il y a peu d'intérêt pour l'observateur; c'est, pour la plus grande partie, une plage basse et marécageuse, occupée par la mer; sur ce sol a dominé l'ancienne Possidonia (Pestum), dernière limite de la Grande-Grèce et de l'empire romain, que les réfugiés Sybarites avaient civilisée au suprême degré et que la tyrannie romaine a dépeuplée par les armes du désespoir, cédant à la mer une conquête facile (1). Le sol de tout ce pays ne demande que les soins de la main indus-

(1) Je ne puis m'empêcher de combattre, quoique hors de mon sujet, une erreur qui s'est propagée depuis plus de trois mille ans. Le monde calomnie, dans son imagination fantastique, les Sybarites, en se les peignant comme une nation efféminée qui ne trouvait de bonheur que dans les douceurs de la vo-

trieuse de l'homme pour le combler de richesses; mais celle des races humaines qui est la plus éloignée de la véritable nature, aime mieux vivre dans la misère, en murmurant contre la Providence, que de profiter des biens sans nombre qu'elle lui offre.

C'est au burin de l'histoire que je laisse le soin de graver la suite des évènemens qui se succédèrent dans un pays où l'homme, ennemi de son semblable, inonda ses champs du sang des disciples de Pythagore, dans l'espoir d'étendre le vaste empire de l'ignorance et de la superstition. Ces bords fortunés, tant de fois vantés par les plus grands poètes, comme un Eden où la nature se parait de ses plus beaux ornemens, d'un luxe auquel l'art ne saurait atteindre, ces bords ne sont plus qu'un vaste marais habité d'insectes sans nombre qui tourmentent une petite race de buffles sauvages, seuls habitans de ce pays, et là où régnait la rose la plus belle, la plus renommée de l'univers, règne aujourd'hui la destructive Malaria du typhon égyptien.

---

lupté. Cette erreur, cette atroce calomnie vient des barbares qui avoisinaient la Sybarie, et qui étaient jaloux de la civilisation de ce peuple éminemment civilisé au point que Pythagore y établit son école; préjugé que les Romains après eux ont popularisé par haine contre les Grecs surtout de la Grande-Grèce. La civilisation fait affluer la richesse, avec elle l'aisance et le luxe. Il est généralement reçu chez le commun du peuple, même parmi nous, de croire que plus un homme est riche plus il est paresseux, indolent et inactif; c'était le cas avec les barbares, qui méprisèrent assez Pythagore pour le mettre à mort avec tous ses disciples, et pour attaquer les Sybarites, les voler et les détruire. Mais si cette illustre nation était si efféminée, pourquoi croyait-on nécessaire d'y envoyer une armée de 300,000 hommes, tandis que 2,000 auraient suffi? Pourquoi les Crotonois crurent-ils urgent de choisir l'athlète le plus féroce, connu sous le nom de Milo, pour commander l'armée; un féroce animal, qui en public prouva l'excès de son honneur à tuer une génisse d'un seul coup de poing et à la dévorer dans un jour. Cependant l'histoire dit que la bataille a été long-temps disputée par la vaillance des Sybarites.

L'arc que décrivent les Apennins autour de la Campanie où domine le Vésuve.

La branche secondaire des Apennins recule de ces bords et décrit un grand arc rentrant. Ces montagnes sont éminemment calcaires, en forte décomposition du côté occidental; les eaux qui y filtrent se chargent de tant de molécules que, se réunissant en masse et formant la rivière de Silarex, elles englobent dans leur passage tous les corps qu'elles rencontrent. Cette substance est si abondante qu'elle se précipite au fond et y forme des amas que le courant roule dans son lit, et dont il forme des moellons dont la substance est incomparablement solide pour les bâtisses, et dont les anciens faisaient un si grand cas, car ils résistent à toute influence de l'air atmosphérique et même aux miasmes phosphoriques de la mer, qui détruisent tout. C'est depuis Salerno que la chaîne des montagnes revient jusqu'à la mer où elle redescend à pic; c'est surtout le long de cette côte escarpée entre Amalfi et le cap Campanella que se déroule le tableau complet des ravages des eaux dans les innombrables ravins, bouches et grottes, creusés dans le tuf, depuis la cime des rochers jusqu'à la mer. On reconnaît leurs efforts pour rentrer dans le grand réservoir commun. Cette côte est aussi intéressante qu'instructive; mais seulement pour l'œil, car elle n'offre partout que du tuf, quelquefois marin, mais le plus ordinairement calcaire.

La région sorrentine, qui va maintenant faire l'objet de notre examen, s'étend du mont Lactarius, aujourd'hui Monte Sant'Angelo, jusqu'à la mer, le long des collines de Castellamare; les collines qui s'étendent du mont Albino jusqu'à Capri, par le cap Campanello, la bornent au levant, (voyez la carte, n° 15); leur crête se prolonge jusqu'à Capri, car j'ai la conviction que cette île tenait anciennement au promontoire, et qu'elle en a été détachée par l'effet de la catastrophe des eaux qui a causé un affaissement de terrain envahi par la mer, et a isolé Capri; ceci ne saurait être

disputé, car l'on voit que cette île est dans le prolongement direct du mont del Costanzo, que les roches y sont de même nature et coupées à pic, et que le terrain est le même sur les deux bords.

J'ai dit plus haut, lorsque j'ai tracé la ligne que parcourt la branche alimentaire méridionale du feu volcanique, qu'elle suivait la côte occidentale de la Calabre, depuis le golfe de Sainte-Euphémie jusqu'au cap Campanello. Nous observerons encore que c'est près de Montecchio, qu'elle entre sous le promontoire et qu'elle le traverse dans toute sa largeur jusqu'au cap Scutolo, où elle rentre sous la mer et s'allonge sans toucher à Castellamare, qu'elle laisse sur sa droite. En traitant de la plaine de Sorrento, nous rentrons donc de nouveau dans le domaine du feu sans abandonner les traces de l'usurpation des eaux qui y sont tout aussi nombreuses.

Plaine de Sorrento.

Pour examiner notre objet avec autant de clarté que de précision, nous diviserons ce terrain en deux parties, savoir : celle du nord que borne la chaîne transversale de Gauro, et que domine le mont Sant'Angelo, sépare distinctement les deux régions volcaniques de Sorrento de celles de la Campanie, au milieu de laquelle s'élève le Vésuve, et la partie du sud qui commence aux environs de Massa, et s'étend jusqu'à l'extrémité du cap Campanello. Nous désignerons cette partie par le nom de Librense, qui est celui qu'elle portait anciennement.

Quoique, pendant plusieurs années de résidence à Sorrento, j'aie traversé cette région dans tous les sens, je n'ai jamais pu y trouver la moindre trace d'un volcan ni rien qui y ressemble. Cependant, toute cette région repose sur un fond volcanique, tout le tuf y est volcanique, et de grandes traînées de laves, de scories, de lapillo, etc., quoique interrompues et irrégulières, montrent évidemment, non-seulement la présence du feu par les effets de

Partie volcanique.

ses travaux, mais encore celle des éruptions ou émanations, à l'extérieur, de matières qui ont coulé sur la surface et qui reposent même sur des couches calcaires, tertiaires, dont l'époque est peu antérieure à cette roche, elle-même peu ancienne. Comme il ne s'y présente aucun reste de volcans, MM. Breislack et Dolomieu ont imaginé qu'il devait y en avoir eu un près du village Piano, qui a pu s'écrouler ou s'affaisser sur lui-même, ou être englouti par la mer; mais ce sont là des hypothèses pour sortir d'embarras, et aussi peu satisfaisantes que celle dans laquelle Breislack suppose, au milieu du nord de l'Irlande, un volcan, si entièrement disparu, qu'il n'en est resté d'autres traces que les restes de ses produits.

D'autres auteurs italiens, et spécialement M. Milante, ont cru voir un ancien volcan dans le mont Saint-Ange, lequel s'étant détruit par l'excès de ses efforts, a été subdivisé en une suite de collines que les Grecs appelèrent Gauro ou Aureo, équivalent des mots latins *mons* ou *montes*.

Mettons à part ces conjectures et cherchons-en d'autres qui soient, comme le besoin l'exige, moins problématiques, plus simples, plus analogues à ce que nous voyons partout ailleurs, afin de nous rapprocher davantage de la vraisemblance.

Les effets et les produits de la matière nous font connaître que le canal traverse cette plaine, où aucune montagne granitique ne s'oppose à sa libre circulation. Nous en avons une autre preuve, en ce que les effets, qui se sont fait ressentir dans la Calabre ultérieure, et dont nous avons donné la description, se sont prolongés jusqu'au Vésuve, par cette plaine qui a aussi éprouvé les effets de la réaction de ce volcan, dans un sens contraire à celui des premiers.

En admettant (comme j'espère le prouver par des calculs contradictoires) que le foyer du grand canal est entre le minimum de 22,000 pieds, et le maximum de 38,000 pieds

au-dessous de la surface, en estimant la profondeur du canal à 11,000 pieds sur trois degrés de largeur, tout canal (comme je l'ai expliqué t. 1er) tend à se rapprocher obliquement de la superficie de la terre, jusqu'au point où la résistance égale précisément la moitié de la puissance du feu.

D'après cela, l'on conçoit aisément que ce canal, qui s'est élevé successivement pendant l'espace d'environ 50 lieues ou deux degrés, et dont la profondeur, sous le Vésuve, n'est que de 8,800 pieds, ne peut être que de 9,000 pieds tout au plus, sous la plaine de Sorrento.

J'ai donné assez d'exemples, que le long du cours de ces branches latérales, l'enveloppe qui les comprime, se déchire et se fend par suite des efforts du feu; or, qu'est-ce que 9,000 pieds de résistance sous une croûte si éminemment caverneuse, en comparaison de huit forces de feu qui équivalent à une pression de 40,000,000 de force de poudre, à 50,000 par force ? Le canal pouvait donc se fendre et rejeter quelques matières sur la surface, avant de venir à son débouché naturel, mais ne pouvait y élever un volcan, car pour cela, il faudrait une force de 450,000,000, selon le carré des distances, puisqu'une résistance, moindre de 1,800 pieds, a exigé huit forces de feu qui équivalent à 400,000,000. Nous verrons que ces crevasses peuvent encore avoir lieu près de Massa.

Le premier juin 1831, à huit heures du matin, j'ai vu l'effet d'une très petite d'entre elles. Après une assez forte secousse de tremblement de terre local, le terrain s'est crevassé près du village de Marciana, situé auprès d'une petite montagne qui s'est profondément enfoncée sous la forme d'un entonnoir. Une fumée assez forte s'est élevée de ces crevasses et de tout l'entonnoir pendant la journée du premier juin, ce qui m'a donné tout le temps de m'y rendre. Mais les écroulemens des côtés de la montagne, des arbres

et des rochers, qui étaient entraînés dans ce gouffre, ont bientôt fait cesser la fumée, et le lendemain le sol était tranquille, quoique dans un bouleversement complet. Remarquons que ceci avait lieu dans le moment même où le Vésuve recommençait à jeter beaucoup de feu dans l'intérieur de son cratère, quoique sans aucune éruption. La naissance du nouveau petit volcan élevé au-devant de la Sicile, dans le même temps, est une autre preuve de l'existence de ces crevasses momentanées.

Si l'on examine le terrain de la plaine de Sorrento, l'on reconnaît qu'il était anciennement couvert de débris volcaniques et surtout de grands amas de cendres qui ont donné naissance à l'immense quantité de tuf volcanique qui y domine, mais qu'une violente éruption aqueuse a tout recouvert des matières qu'elle renfermait dans son sein, et que c'est en grande partie à elle que l'on doit attribuer le calcaire qui se trouve dans cette plaine, et qui bien loin d'être stratifié, est jeté irrégulièrement et a rempli les bas-fonds, nous ôtant ainsi la possibilité de découvrir les parties volcaniques qui s'y étaient rassemblées. Nous ne pouvons donc les retrouver que sur les petites hauteurs que ces mêmes débris ont élevées.

Partie géologique.

La partie de Massa ou Lubrense est composée, à sa surface, de roche de marne sablonneuse recouverte de calcaire nu qui descend à pic dans la mer. Ce calcaire contient des veines feldspathiques et il est entrecoupé de quelques couches de sable quarzeux ; il exhale une odeur de pétrole qui prouve la présence de cette matière. Il ne porte aucune marque de pétrification ni de coquilles. Cette roche varie en plusieurs endroits soit pour la couleur, soit pour le mélange, elle est quelquefois assez dure pour étinceler au briquet, dans d'autres endroits elle est comme feuilletée et s'écaille sans peine : cette dernière est la plus argileuse. Ailleurs elle se décompose entièrement. Ce calcaire est en

général sablonneux, il n'est pas bon pour la bâtisse, mais en le mêlant au sable quarzeux l'on s'en sert pour aiguiser les armes et polir les métaux.

Le calcaire des élévations de la branche transversale, au nord et à l'est de Sorrento, est également sablonneux et rempli de marne; sa fracture est terreuse et peu solide. On trouve, dans la plaine, des bandes de pierres à fusil d'une couleur gris-noir, des débris de pierre de chaux carbonatée qui imitent le marbre. Ces cailloux ne sont point arrondis, mais leurs formes sont angulaires; on n'en trouve nulle part des couches régulières, tout consiste au contraire en éboulemens mélangés et présente un chaos complet, ce qui prouve qu'autrefois ce pays a été souvent tourmenté par les tremblemens de terre.

Depuis le pied des montagnes calcaires toute la vallée est entrecoupée de larges bancs de tuf volcanique dont on distingue trois principaux: le banc de Pastrina, celui de Turro, et celui de Erce; tous trois courent dans la direction de l'ouest et, comme ils sont très profonds, il est impossible de savoir au juste sur quelle base ils reposent; mais comme le calcaire paraît par intervalles, il est à présumer que c'est cette roche qui occupe le fond.

Le cimento de Lubrense est une espèce de lave.

Qu'il me soit permis de faire une remarque digressive au sujet des habitans de ces contrées, qui distinguent par des noms différens le tuf marin du tuf de Lubrense; ils appellent ce dernier cimento (ciment). Ce nom appliqué à cette qualité me rappelle qu'en Hollande, dans la province de Gueldre, à Nimègue, il existait il n'y a pas encore long-temps un vieux château dont parle César et qui était construit en tuf cimentine. La démolition de plusieurs autres vieux châteaux bâtis avec cette pierre avait appris aux architectes hydrauliques que la poudre de cette même pierre, pulvérisée au moulin et mêlée avec un peu de chaux, produisait, pour les ouvrages hydrauliques, le ciment le plus solide et

le plus impénétrable à l'eau. D'après cette découverte, le château de Nimègue a été démoli pour en retirer la pierre que l'acquéreur a vendue au poids de l'or. Que le cimento forme le ciment le plus dur, le plus impénétrable, ceci est un fait dont on trouve la preuve dans tout le royaume de Naples, et surtout à Sorrento, où ce tuf est presque exclusif; mais comment ce tuf volcanique ou cimento est-il venu en si grande quantité dans la Hollande long-temps avant les Romains? C'est ce que je ne puis expliquer.

Le cimento de Lubrense est de couleur grise, peu compacte, il est même friable, mais sa dureté augmente dans l'intérieur; il est un peu sensible à l'aiguille aimantée; du reste il est aride, sonore, mêlé de vitrifications noirâtres, scoriforme et feldspathique, avec un peu de fer oligiste, et des filamens réticulaires; en l'humectant avec l'haleine il rend une odeur argileuse.

Celui de Sorrento est plus compacte et ses parties obsidiennes ou plutôt vitrifiées, scoriformes, ont des formes plus allongées, leurs axes horizontaux sont plus réguliers. M. Breislack attribue cette variété à la nature du refroidissement, qui d'abord a été prompt et par retrait, et qui s'est opéré ensuite avec lenteur. Mais MM. Breislack et Thomson prétendent que ce tuf est une espèce de lave d'une formation particulière, ce qui n'explique rien; car tous les tufs volcaniques ont été laves ou au moins scories de laves plus ou moins pures. Je crois que les cendres, qui restent dans les canaux, étant bien plus long-temps exposées à l'incandescence du feu, acquièrent une bien plus grande pureté que celles qui se forment spontanément dans le foyer d'un volcan et qui sont aussitôt entraînées par les fluides élastiques sans avoir eu le temps de se purifier par le feu. Aussi ne trouve-t-on, dans le cimento de Lubrense, aucun des corps hétérogènes que l'on trouve dans le tuf volcanique ordinaire, par exemple dans celui qui domine à Pausilippe et dans tous les en-

virons de Naples. Le cimento est d'ailleurs un tuf très vieux et qui date d'un temps où le feu était plus violent et la lave de meilleure qualité; tandis que le tuf de Pausilippe est infiniment plus moderne. L'un provient de la lave consumée et l'autre des scories pulvérisées; voilà à mon avis leur plus grande différence.

Quant aux laves que l'on trouve dans les deux divisions de cette région, elles diffèrent essentiellement de nature. Celles de Lubrense sont terreuses et peu chargées de particules de fer, le calorique y a par conséquent été peu combiné, et ce n'est que par la dilatation qu'il a produit leur fluidité; mais la lave de la partie septentrionale, étant plus chargée de particules ferrugineuses, sa fusion a été plus parfaite, et les cristallisations vitrées s'y sont mieux développées. Les laves diffèrent dans les deux divisions.

Les neptuniens ont inféré de la non-altération des lames feldspathiques que l'on aperçoit dans les laves de Lubrense, qu'elles n'ont point passé par le feu. Nous avons démontré que le même cas se retrouve à Ischia, au milieu des coulées qui portent les marques de la plus haute incandescence des matières débordées du grand cratère; l'on y voit même de grandes masses de feldspath qui n'ont pas souffert la moindre altération; ces laves exhibent au contraire des cristaux d'amphiboles parfaits.

En outre, les laves de Lubrense, derrière Massa et surtout au col de l'Annunziata, se montrent assez souvent à la superficie du sol, quoique les masses soient profondément ensevelies dans un lit de marne sablonneuse. Ces laves sont vitreuses, de couleur vert-de-bouteille, mais elles démontrent souvent une fusion imparfaite, par la présence d'une grande quantité de quarz résineux qui y est mêlé. On y remarque aussi la roche sablonneuse travaillée par le feu et réduite en demi-fusion. Cette roche est devenue poreuse, rayée en bandes noires et grises, dans lesquelles on recon-

naît quelques grains de mica luisant. Ces pierres calcinées sont très poreuses et très caverneuses, elle sont peu propres à émouvoir l'aiguille aimantée. La présence de cette roche sablonneuse et travaillée par le feu me fait soupçonner que ce dépôt n'est pas fort ancien, et qu'il est même postérieur à l'époque où le cataclysme a inondé le pays de ces substances, qui sont devenues compactes et solides, puisque la roche sablonneuse n'y est pas primitive, mais qu'elle y est couchée comme une matière rapportée. On peut objecter que cette roche sablonneuse, n'étant pas coquillière, et ne se trouvant pas au bord de la mer, ne présente pas les apparences d'une origine marine. Mais si elle n'est pas coquillière, c'est par la simple raison que le feu a carbonisé les coquilles; et toutes les matières que la mer en fureur a jetées hors de son sein ne sont pas remplies de coquilles; la violence les détruit et le feu les consume. Quant à ce que ces couches sablonneuses ne se trouvent pas sur les bords, c'est là l'effet de la retraite de ces mêmes eaux qui, sans leur laisser le temps de se consolider, les a entraînées de nouveau.

Les débris des parties supérieures des laves ou cimento, qui ont fertilisé cette plaine, sont les plus abondans, et tout prouve que ce sol repose presque exclusivement sur des masses de laves qui ont coulé avant le cataclysme et à une profondeur plus considérable que le fond actuel de la mer. Aussi reconnaît-on l'effet de la violence des eaux dans les bords qui sont taillés à pic, sans aucun entablement à leur pied. Les laves cimentines de Sorrento sont plus dures et plus compactes que celles de Massa; cette différence s'observe également dans toutes les éruptions dont la matière diffère entre chacune d'elles et selon les intervalles qui les séparent. Tantôt le feu étant plus abondant, plus énergique, la fusion est plus complète, dans d'autres temps, l'intensité du feu est moins considérable.

Tout ce que cette variété dans le cimento prouve ici,

c'est que ces laves ne datent point d'une même époque; mais ce qu'elles ont de commun c'est que toutes ont été soulevées jusqu'à la surface sans avoir jamais été projetées au-delà. Leur profondeur indique encore qu'elles n'ont pas toujours atteint la surface comme le démontrent les protubérances, au-dessus du sol, que la légèreté de la croûte supérieure et la main de l'agriculteur ont fait disparaître en grande partie, sans parler des tremblemens de terre qui doivent avoir été bien plus fréquens et bien plus forts, lorsque la puissance du feu était plus considérable.

Que le feu volcanique dans sa marche vers le Vésuve ait quelquefois, en s'élevant à une certaine hauteur, ouvert une fente pour se décharger de la surabondance de sa matière, cela ne peut être une hypothèse que pour ceux qui n'étudient pas la nature sur le terrain ou qui l'y étudient trop à la hâte. L'on voit ici plusieurs de ces gouffres dans lesquels on reconnaît très distinctement l'endroit par où la lave a été élevée jusqu'à la surface du sol et a débordé paisiblement hors des lèvres de cette ouverture, s'arrêtant et s'éteignant à peu de distance. Tel est entre autres le gouffre qui a formé les bancs de Pastina et de Furro, sur la petite rivière de Cesiglione. On y voit que, lors de ce phénomène, le feu a d'abord projeté une grande quantité de lapillo sur la masse duquel la lave s'est ensuite étendue. On remarque que dans les environs de Massa les coulées ont été plus abondantes, sans cependant démontrer une autre origine.

L'intérieur de cette péninsule n'est, comme toute la Calabre, qu'un enchaînement de profondes cavernes, de précipices et de ravins qui pénètrent dans la terre jusqu'à une profondeur immense, où les entrées de ces cavernes se montrent à découvert sous un aspect effrayant. On est étonné que ce pays puisse résister à une seule secousse de tremblement de terre sans s'écrouler dans les abîmes; car sous les cavernes que nous voyons, il y en a d'autres en-

core plus profondes et dont il est impossible de fixer les bornes. La frayeur qu'inspire cette croûte, si mince et couverte de si nombreux habitans, s'accroît encore lorsqu'on considère le bord de la mer, où l'on voit que tous les rochers sont creux et que leurs concavités descendent d'étage en étage jusqu'au-dessous de son niveau, ne laissant ordinairement, entre chaque étage, que deux ou trois pieds d'épaisseur d'une pierre de tuf extrêmement fragile. On dirait qu'un seul coup de vent devrait suffire pour détruire de fond en comble cet édifice si frêle et si léger.

Avant de finir cet article, je ferai remarquer que le canal sud que nous venons de parcourir doit charrier d'autres substances que la branche occidentale de l'Epomeo. Je le reconnais à la grande propension qu'a le poisson pour s'accumuler le long de ce canal tant que la chaleur ne l'en écarte pas en se communiquant jusqu'à lui. Le meilleur poisson est sans contredit celui que l'on pêche le long des côtes de toute la Calabre, et spécialement de celle de Sorrento. La quantité en est trois fois plus grande, et la qualité deux fois meilleure que celle des côtes de Naples, de Pouzzoles ou d'Ischia.

Nous verrons bientôt que les produits de ces deux branches diffèrent essentiellement entre eux.

J'ai établi que le canal alimentaire du feu, après avoir traversé le promontoire de Lubrense, rentre sous la mer en glissant le long du cap Scutolo, pour se rendre en droite ligne sous l'embouchure de la rivière de Sarno, où, en décrivant une courbe, il aboutit au point de son dégagement naturel, le Vésuve, et que par conséquent, il ne touche point Castellamare, ce que nous prouve la nature du sol de ce pays.

Castellamare n'est nullement volcanique.

Quoique Castellamare soit située au bord de la mer, son terrain ne se compose que d'élévations qui descendent toutes dans la plaine de la Campanie dont elles formaient

les bords, lorsqu'elle était recouverte par les eaux de la mer. Ces montagnes forment le revers de celles qui bornent la plaine de Sorrento au nord, qui s'appellent les monts Faëtes, et s'étendent depuis la mer jusqu'à Vico. Les habitans s'en servent pour conserver les dépôts de neige pour l'usage de la capitale, et comme le climat y est ordinairement très froid en hiver, il y tombe beaucoup de neige qui y demeure pour l'ordinaire jusqu'en avril. Ces montagnes se rattachent ensuite à celles qui s'étendent jusqu'à Almafi sur le golfe de Salerno, et dont les plus élevées sont celles de Sant'Angelo et de San-Michele. Les plus voisines de la mer sont formées d'une très mauvaise espèce de pierre calcaire mêlée de tuf, de matières bitumineuses, de pétrole, de soufre et de sulfure de fer qui la rend extrêmement fétide; les exhalaisons qui en sortent répandent souvent une odeur insupportable après le coucher du soleil, et surtout au bord de la mer. Cette pierre se décompose et tombe en ruines, aussi les excavations que forment les eaux pluviales y sont-elles très fréquentes. On trouve cependant par intervalles quelques veines de bonne pierre calcaire et de pierre à chaux dont on fait un grand usage.

C'est dans ces montagnes que se composent les différentes sources d'eaux minérales qui ont peut-être plus de réputation que de mérite, mais qui néanmoins attirent beaucoup de monde, outre que le climat y est ordinairement de trois degrés moins chaud qu'à Naples, ce qui peut être attribué à la grande humidité qui émane de ces montagnes.

Dans toutes ces montagnes il n'existe pas une seule source d'eau thermale. J'en ai cherché avec le plus grand soin, sans pouvoir en découvrir la moindre trace.

Les eaux minérales qui sortent de la montagne à Castellamare sont les suivantes :

1° Eau sulfureuse, dite del muraglione, hors de la ville, au bord de la mer, près des fours à chaux.

Dans l'enceinte du jardin des eaux.

2° Eau moyenne (*acqua media*) qui est un mélange sulfureux et ferrugineux ;

3° Eau ferrugineuse (*acqua ferrata*) dont il y a deux sources, la plus forte est appelée du Puzzello ;

4° Eau sulfureuse moins purgative que celle du muraglione;

5° Eau contre la gale ;

6° Eau contre la rogne.

Dans la ville.

7° Eau rouge (*acqua rossa*) ;

8° Eau acéteuse (*acqua acetosella*) ;

Cette dernière est limpide et sans odeur, elle contient dix fois son volume d'acide carbonique, dont ces lieux sont remplis à cause de la surabondance de la chaux qui y domine. Cet acide s'est emparé des substances salines telles que le sel de Glauber, l'alcali végétal et le muriate de soude.

L'acqua media est légèrement saumâtre ; elle contient de l'hydrochlorate de soude, de chaux, de magnésie ; des sulfates de magnésie et de soude ; du surcarbonate de chaux, de magnésie, et de l'acide carbonique. Cette eau est légèrement purgative.

L'eau nommée muraglione est faiblement sulfureuse, qualité que j'attribue aux pyrites qui sont très répandues sur ces bords.

L'acqua rossa, qui est un mélange de toutes les autres eaux, est très saine.

Ces huit sources sortent toutes de la montagne de Pozzano qui s'avance en promontoire dans la mer.

Ces eaux ne sont cependant nullement de la nature de celles qui sont l'effet d'une dissolution chimique, elles sont simplement dans un état d'assez faible division mécanique. Elles sont en général acidulées et se sont emparées de quelques substances terreuses, salines ou métalliques; elles sont peu gazeuses et contiennent peu d'acide carbonique.

L'acqua ferrata n'est que faiblement ferrugineuse, on y trouve de la magnésie, un peu d'alcali végétal et du muriate de soude.

Il m'a paru que toutes ces eaux sont des branches d'une seule source d'eau de chaux acidulée, qui reçoivent une faible empreinte nuancée des différentes substances qui ont de l'affinité avec elle, et prennent le goût de celle dont elles ont été le plus imprégnées.

Elles me paraissent toutes beaucoup plus innocentes que ne le comporte la réputation d'eaux minérales qu'on leur donne dans le pays.

Ces montagnes présentent cependant une singularité fort remarquable, c'est qu'on y trouve de gros morceaux de lave, sans qu'il soit possible d'imaginer d'où ils peuvent être venus. Quant aux bancs de lapillo qui couvrent ces monts du côté du Vésuve, et forment des amas considérables, ce sont des produits de ce volcan, dont les projections paraboliques se sont brisées contre ces élévations. Au centre avancé et isolé de ces montagnes, s'élève un cône régulier, en forme de pain de sucre, appelé Belvedere di Pimonte. Aurait-ce été une ancienne bouche volcanique? Il en a l'apparence, quoiqu'il ne montre aucun vestige de cratère, mais il peut avoir été comblé par la pluie continuelle de lapillo. Cependant, malgré ces apparences, je ne puis croire ce cône volcanique, parce qu'il est situé bien loin en arrière et au-delà des rayons du foyer du Vésuve, quoique dans le prolongement de l'axe qui détermine la ligne de feu à l'extérieur.

La Campanie. Tout démontre que cette dernière enceinte a été long-temps occupée par la mer; les couches, quoique très escarpées vers l'intérieur, descendent toutes vers le centre prolongé de ce golfe, et leurs bases sont formées de couches régulières de dépôts marins.

Il n'est peut-être nulle part plus facile de suivre les traces de la retraite paisible de la mer et de ses dépôts que dans la plaine de la Campanie, dont le profil perpendiculaire donne partout à-peu-près les mêmes résultats quant à son sol. En montant à Sant'Angelo ou même sur les hauteurs de Castellamare, il suffit d'un simple coup-d'œil pour se persuader, sans la moindre ombre de doute, que cette plaine a été le domaine de la mer, du milieu du fond de laquelle s'est élevée une île couronnée par la montagne de la Somma, nommée depuis le Vésuve ; si nous avions besoin de preuves de cette vérité, on les trouverait dans les fouilles, et surtout dans celles qui ont été faites à Nola où l'on a déterré une grande quantité d'ancres, de crochets et anneaux de fer qui servaient à amarer les vaisseaux et beaucoup d'ustensiles qui ne servent qu'à la marine. Mais l'île de la Somma est bien loin d'avoir été élevée par la plaine de la Campanie ; ce golfe, au contraire, a été comblé par la position du Vésuve, au lieu d'avoir contribué à son élévation. La position de cette montagne à l'entrée du golfe a brisé la réaction refoulante de la mer dont les efforts se rompaient eux-mêmes contre son enceinte de montagnes, et la masse du Vésuve, empêchant la mer d'emporter les débris dans son lit principal, l'a forcée à les déposer au contraire dans le fond du golfe; c'est l'accumulation de ces dépôts et leur élévation au-dessus du niveau de la mer qui l'ont écartée de ces bords.

On doit donc y distinguer trois espèces de terrain qui, provenues de trois causes différentes, montrent en effet trois sortes de couches qui ne se ressemblent point.

Pour vérifier ce fait, j'ai tiré, à la manière militaire, trois grands cercles de circonvallation autour du volcan. La première circonvallation est parallèle à l'écharpe des montagnes qui forme le dernier cintre de la Campanie; la seconde est à dix milles du pied du volcan; et la troisième et dernière passe au travers des villages de Bosco tre Case et de Bosco Reale au sud; d'Ottajano à l'est, et de Somma au nord du volcan. J'en ai tiré deux autres de la dernière et au-devant des deux Boschi; la première sur la base du volcan, et la seconde dans l'ouverture de son plan prolongé et passant par l'axe du cratère : voici maintenant les résultats de mes observations.

Cercles parallèles tirés autour du pied du Vésuve.

L'écharpe qui cintre cette plaine est formée de montagnes ou roches secondaires et tertiaires composées pour la plus grande partie de chaux carbonatée, stratifiée et concrétionnée, mêlée avec des pierres argileuses et sablonneuses. Toutes ces masses sont de transport, composées de gravier, d'argile glaise, de tuf marin, de substances pierreuses formées souvent par incrustations, de terres bitumineuses et alumineuses, de terres végétales ou débris de végétaux; voilà en grande partie les substances qui ont recouvert la roche calcaire aussi haut que les eaux ont pu les rejeter; plus bas le tuf coquillier domine; on y trouve quelques brèches et parfois du silex pyromaque. Quoique ces montagnes ne soient nullement volcaniques, on trouve à leurs pieds des dépôts de substances de ce genre, mais qui sont mêlés de tuf marin et quelquefois de tuf volcanique. Elles sont recouvertes de dépôts alluvioniques que les eaux pluviales y ont fait descendre des montagnes en se précipitant au travers des ravins et qui proviennent de la seconde enceinte. Ces dépôts ou couches volcaniques sont très profonds, ils se composent de matières légères telles que des débris de scories arrondis, des pierres-ponces, du lapillo et du sable; il est bien rare d'y trouver un morceau de lave. Selon

Profil des couches.

moi ces dépôts doivent y avoir été apportés par la mer dont le mouvement venait de l'ouest, et la masse du Vésuve a intercepté en partie leur retour. Ils s'étendent en grossissant jusqu'à l'extrémité du golfe et même jusqu'à Bénévent. Je pense qu'ils ont souvent induit en erreur les naturalistes qui ont visité ces contrées, et surtout M. Breislack, dans la supposition que l'on doit trouver un volcan partout où il y a des dépôts volcaniques, ce qui cependant ne se vérifie pas toujours. Il est certain qu'il y a dans ces environs d'anciennes couches volcaniques dont je parlerai plus tard, mais je les crois bien moins nombreuses que M. Breislack ne le suppose. Il ne suffit pas de trouver, là où la mer a séjourné, une montagne qui ait un enfoncement à son sommet et des débris de matière à sa base, pour en conclure que ce soit un volcan, il faut encore que ces couches soient verticales et qu'elles descendent à l'intérieur ; il faut que cette montagne soit isolée, que les côtés de son prétendu cratère s'inclinent régulièrement vers un centre commun, et que la lave se montre dans ses parois, soit intacte, soit décomposée; il faut enfin qu'une échancrure plus ou moins profonde indique le lieu de l'écoulement des laves.

Dans l'intérieur de ce ci-devant golfe, et à ma seconde ligne parallèle, le fond est surchargé de débris volcaniques au point que plusieurs géologues y ont supposé l'existence d'un ancien volcan sous-marin. Je crois qu'il n'y en a jamais eu, mais qu'il se peut que quelques ramifications volcaniques y aient laissé des traces de leur passage.

Voici l'échelle du profil perpendiculaire pris sur ma seconde parallèle, en commençant par la surface. Terre végétale moderne ; tuf marin, jusqu'à une grande profondeur ; tuf coquillier mêlé de cendres et de lapillo ; tuf presque entièrement volcanique et cailloux volcaniques ; quelquefois de la lave leucitique, surtout dans la partie sud de la plaine.

Le sol de la troisième parallèle (qui passe au travers des deux Boschi séparés par un étroit chemin) est plus mélangé. La partie supérieure est cultivée, mais inégalement, parce que ce terrain est labouré par de très anciennes coulées de laves qui outrepassent la grande route de Salerno. Cette terre végétale est mêlée ou, pour mieux dire, formée de cendres volcaniques décomposées. La seconde couche ne présente que des cendres blanches ou des débris de pierres ponces et de lapillo. Vient ensuite un tuf qui ressemble à celui de cemento, que les habitans appellent aussi de ce nom et qu'ils emploient comme un mortier; il tient davantage à la pozzolane que celui de Sorrento. Il se présente ensuite de fortes couches de lapillo auxquelles succède le tuf volcanique pur. Ce n'est qu'après ces couches que paraît le tuf marin chargé de débris de laves, de scories et de cendres; au-dessus se trouve un tuf coquillier assez pur, qui couvre de fortes coulées d'une lave compacte, dure, peu poreuse, sans scories, étincelante au briquet et assez homogène. Cette lave montre qu'elle a coulé dans la mer ou qu'elle y a été précipitée des talus escarpés de la montagne de la Somma; elle est porphyrique et basaltique; on y trouve du feldspath, du mica et du fer oligiste.

La coupure de la quatrième parallèle est plus difficile à démêler à cause de la quantité de laves modernes qui y sont superposées; voici cependant le résultat de ce que j'ai pu y recueillir.

Cendres et laves modernes concrétionnées fort dures, lapillo, et une espèce de mi-pozzolane, plusieurs espèces de laves secondaires mêlées d'oxide de fer; tuf volcanique dur et compacte, ressemblant à celui de Pausilippe; viennent ensuite des couches de tuf marin très compacte, inclinées vers l'extérieur, et enfin une lave homogène d'une extrême pureté, avec des cristallisations prismatiques qui imitent le basalte.

Position géométrique de la base du Vésuve.

J'étais là sur la base du Vésuve, quoiqu'un peu en avant de son pied, et à l'endroit où toute végétation avait cessé et devenait impossible; il n'y a plus là de sol, proprement dit, tout y est laves, scories, cendres et pierres; tout est brûlé. Ma dernière parallèle passe par le château du prince d'Ottajano, et se termine à la pointe des Camaldules; la corde de cet arc aboutit aux deux extrémités des coulées qui descendent du bourrelet, et correspond parfaitement à la ligne horizontale qui court parallèlement à l'équateur, elle est à-peu-près parallèle à la base du volcan. C'est au centre de cette base horizontale que j'élève une perpendiculaire correspondant au point nord, et dont le prolongement touche le pied de la pointe la plus élevée de la montagne; conduisant ensuite une droite du même point central, au milieu de l'échancrure sud de l'ancien cratère de la Somma, par laquelle avaient découlé toutes les laves, cette droite forme, avec la perpendiculaire élevée du même point, un angle de 5° égal à l'inclinaison primitive de tous les axes volcaniques avec ceux de leurs cônes respectifs qui sont tous perpendiculaires à l'horizon.

D'après le principe exposé (t. 1er), mon point central est celui de l'intersection des deux axes au sommet de l'ancien volcan de la montagne de Somma.

J'observai alors que la circonférence, tracée sur le pied du cône, se relevait vers l'est-nord-est jusqu'au 83e degré. Le sommet de l'angle formé par le plan de cette circonférence et celui de l'horizon, devait donc être placé au 267e degré de la boussole et au point le plus abaissé de cette circonférence.

En suivant cette déviation, je vis que la périphérie du pied du Vésuve est un ovale approchant de la figure elliptique, mais aplatie vers l'est. Si l'on fait passer un plan par l'axe du cône et par celui du cratère, la ligne que suit le cours de la branche alimentaire du feu, fera partie du prolonge-

ment de ce plan vertical, et dans la direction du sud-sud-ouest, qui correspond parfaitement à la situation de la Calabre, relativement au Vésuve, d'où nous avons suivi le prolongement de cette branche vers le nord-nord-est jusqu'au centre du lac de Garda, et de là jusqu'aux volcans éteints qui la terminaient aux bords du Rhin.

Arrêtons-nous un instant au sujet de ce prolongement que je n'ai établi, jusqu'à présent, que comme hypothèse sans en donner encore des preuves évidentes.

D'après les lois de la nature, les mêmes principes doivent produire les mêmes effets dans les cas semblables. En établissant le cours du grand canal de feu qui fait le tour du globe entre les parallèles, j'ai démontré, par une série de preuves, que tous les volcans assis sur ce canal doivent se correspondre par ce lien commun et partager la vibration imprimée à l'un des points de cette corde, en raison inverse du carré des distances, comme une étincelle électrique se communique sur toute la longueur d'une chaîne. J'ai prouvé, en dernier lieu, le restant de la communication de la branche volcanique qui s'étendait de Valence à l'ancien volcan Albano, en passant par les îles Ponces. Les violentes secousses de 1829, sous Murcie et Valence, nous ont de nouveau convaincu, car non-seulement elles ont ébranlé le mont Albano, mais les gaz se sont échappés de son cratère au même instant.

La branche sud présente ici le même exemple, quoique travaillant également sur les corps inanimés de volcans éteints. Les violens tremblemens de terre, qui ont affligé la Calabre, en 1569, se sont fait sentir avec assez de force dans tout le Vicentin et le Padouan, et le lac de Garda a été tourmenté par de terribles coups de vent. Celui de 1783 s'est communiqué plus effroyablement encore dans les environs de Vicence et sur les bords de la rivière Marecchia, en face du mont Maleo, où des montagnes se sont de nouveau éboulées.

Enfin les tremblemens de terre, qui viennent récemment de se faire sentir sous nos yeux, achèvent de rendre cette preuve complète. Depuis le 17 janvier 1832, jusqu'au 17 mars suivant, nous avons vu la Calabre cruellement tourmentée par les secousses réitérées qui se sont succédées à courts intervalles; celles de la fin de février ont abîmé Foligno et Bagnara, et ces désastres ont fini par la ruine de Cosenza et de Catanzaro. Les effets de ces mêmes désastres se sont étendus tout le long du Rhin, et de la même manière; je ne ferai que copier ici le rapport qu'en ont publié tous les journaux.

« Ce fut le 20 février 1832, qu'une violente secousse « se fit sentir à Coblentz, à Neuwied et à Rubenbach, sur « le Rhin, dans la direction du sud au nord. Elle fut pré- « cédée par une tempête des plus terribles, au milieu de « laquelle se fit entendre une violente détonation semblable « à la décharge d'une forte batterie de canons de gros cali- « bre. Six ou huit minutes après cette détonation, s'est ma- « nifesté le choc de la terre. Remarquons, continue le rap- « port, que deux jours avant cette catastrophe, tous les puits « se sont trouvés à sec, surtout à Rubenheim, à Rubenbach « et à Coblentz, etc., etc. »

J'ai fait remarquer que ce même desséchement des puits avait eu lieu à Foligno, peu de jours avant le tremblement de terre, ce qui s'est encore vérifié peu après à Cosenza.

Peut-être demandera-t-on pourquoi, si c'est un seul canal, y a-t-il de si grands intervalles entre les points où il fait sentir sa présence? Je répondrai qu'ils ne se feraient pas apercevoir du tout, si les gaz, qui seuls peuvent pénétrer dans ces anciens conduits, ne trouvaient pas la résistance que leur opposent les anciennes matières; que ces gaz enflammés, dilatant l'eau partout où ils opèrent, la réduisent en vapeur pour accroître leur force.

Voilà je pense une hypothèse qui n'est pas fondée sur

des raisonnemens, mais sur des faits incontestables que j'ai constamment accumulés dans le cours de cet ouvrage, à l'appui de ma théorie. Que les disciples de l'école de Werner (la fausseté des principes de laquelle en matière de volcans est assez généralement reconnue aujourd'hui) cherchent à rejeter cette théorie sans examen, ou à la combattre par des *si*, par des *mais*, ou par les armes de l'éloquence, ce ne sera jamais que par des sophismes qu'ils pourront combattre des faits annexés à leurs dates.

Je suis pénétré de chagrin en disant ceci d'une école qui a produit de si grands hommes et qui a répandu tant de lumières, mais qui a aujourd'hui pour principe de persister contre toute preuve évidente, par respect pour la mémoire de son maître, plutôt que de se convaincre de son erreur. La peine que j'en éprouve s'augmente encore par les nouvelles preuves que j'en ai trouvées chez les professeurs allemands qui sont venus, très passagèrement, étudier à Naples les volcans selon le système de Werner, et fermer les yeux sur des faits plutôt que de céder. C'étaient cependant ordinairement des savans très distingués dans la minéralogie, dans l'analyse géologique des substances, des couches et des terres, mais qui rejetaient comme absurde tout système régulier de volcans, et qui répétaient l'adage du professeur Fondi, de Naples, également wernérien et l'un des minéralogistes les plus distingués de l'Italie, lequel soutient que les volcans sont l'effet d'une tumeur ou d'une maladie du globe, et que les laves toutes ensemble ne sont que de la boue de la mer, cuite au four des pyrites.

Je crois avoir ainsi établi l'existence du prolongement de cette branche sud, depuis sa naissance jusqu'à son extrémité, en la suivant pas à pas. Passons maintenant à examiner, dans les opérations de cette branche, les conséquences qui en résultent.

Observons que le centre de son foyer, sous le Vésuve, Foyer du Vésuve.

doit être placé au-delà de celui de la base du cône, vers le nord-est, à cause de l'inclinaison respective des deux axes qui se coupent au sommet du cratère sous un angle de 5°. D'après ce principe général, les paraboles que décrira le prolongement de l'axe du cratère ne pourront se former que dans le plan commun à cet axe et à celui du cône, et uniquement du côté du sud-sud-ouest. L'ouverture de cet angle primitif n'a donc jamais pu s'étendre au-delà d'une distance double de celle qu'il y a entre la Torre dell' Annunziata et la séparation des deux Boschi, parce que la ligne des paraboles qui coupe en deux parties égales l'angle de cette ouverture, passe précisément entre ces deux villages; ce que je prouverai.

D'un autre côté, cette branche ne peut s'étendre au-dehors que sur le prolongement d'un des rayons de son cours, d'où il suit que tous les volcans ou bouches volcaniques qui peuvent se trouver situés au nord-est de la Somma, doivent être considérés comme émanés du foyer du volcan sud, et alimentés par ce même foyer, tandis que les bouches situées au sud-est de ce volcan, n'ont pu dépendre que du foyer prolongé de la branche occidentale, à moins que chaque foyer n'élève, sur un de ses rayons intérieurs, une bouche volcanique; mais ces dernières ne pourront s'élever que sur la circonférence de chacun des foyers, comme nous en avons donné le détail en faisant l'analyse de l'Epomeo, et dans ce cas, elles auraient pu se confondre à nos yeux; mais laissons ces deux foyers séparés, et examinons-les l'un après l'autre.

Tout démontre ici que les produits volcaniques, du côté sud du Vésuve, sont d'une antiquité bien plus reculée que ceux du côté de l'ouest, ce qui me fait pencher à croire que ce volcan était, long-temps auparavant, uniquement destiné à la décharge du canal méridional, et que c'est exclusivement à cette branche que le Vésuve doit son élé-

vation du fond de la mer. Cette supposition devient pour moi une persuasion, lorsque je considère que ce principe seul se rattache au système général des volcans répandus en Europe; commençons donc par considérer ce volcan comme unitaire, tel qu'il doit avoir été dans son principe.

Mais, comme le Vésuve excite et mérite doublement notre intérêt et notre curiosité, 1° par sa nature double qui le rend, autant que je sache, unique en Europe, pendant qu'il n'a qu'un seul semblable dans le monde, le mont Gilolo, sur le foyer central des archipels de la Sonde; 2° parce que c'est celui qui opère le plus près de nos yeux; et 3° enfin, parce qu'il est le point de mire de tous les géologues qui viennent l'étudier, quoique par malheur trop superficiellement et trop à la hâte; j'ai pris à tâche de l'analyser scrupuleusement, le considérant comme le complément de toute ma théorie sur les volcans en général. Je me vois contraint à redire ce que je n'ai peut-être que trop souvent répété dans d'autres circonstances et surtout dans mes principes; mais ne pouvant m'en dispenser sans nuire en même temps à l'exactitude et à la clarté, j'ose réclamer à ce sujet l'indulgence de mes lecteurs dont je partage sincèrement l'ennui que leur causeront ces répétitions absolument indispensables.

Pour conduire mes explications avec clarté et le plus près possible de la vérité, je diviserai l'histoire de ce volcan en deux époques distinctes dont j'attribuerai la première à la Somma, qui est le nom de la plus ancienne bouche, et la seconde au Vésuve, bien que ces deux noms ne soient nullement ceux de deux cônes séparés, mais ceux de deux bouches ouvertes successivement au sommet d'un seul et même cône.

ORIGINE DE LA SOMMA.

La Somma. Tout prouve évidemment que, comme presque tous les volcans, la Somma a été dans son principe une bouche sous-marine, et quoiqu'elle se soit élevée dès sa naissance au double de la puissance motrice, son élévation n'a eu lieu qu'en proportion du surplus de résistance que présente l'eau par rapport à la pression atmosphérique. Mais après la retraite de la mer, la puissance du feu étant demeurée la même, tandis que la pression extérieure était devenue 27 fois moindre, le cône a pu s'élever à la hauteur où la puissance du feu et la compression atmosphérique se contrebalançaient. Le profil des couches que j'ai énumérées donne la preuve que ce volcan a long-temps opéré sous la mer. L'on y voit que les premières coulées de laves ont été recouvertes par le tuf marin ; que la lave a coulé sur le tuf même sans se couvrir de scories ni de cendres, substances qu'on ne trouve que bien plus haut dans les couches supérieures, et mêlées avec ce même tuf. L'on trouve ensuite les cristallisations des laves premières en petite quantité et uniquement formées par retrait, ce qui prouve un refroidissement prompt et subit. L'on trouve enfin, dans les débris des matières volcaniques déposées et dispersées sur tous les bords du golfe qui entouraient anciennement le Vésuve, qu'elles sont toutes de la même nature, qu'elles ont été roulées dans la mer, puisque tous les angles en sont émoussés, et que les pierres, réduites en cailloux, conservent encore les marques d'avoir été travaillées par le feu.

Comme dans le principe, dont la date ne peut plus être calculée, la force du feu était bien plus grande qu'elle n'est aujourd'hui (car nous avons déja démontré en traitant des opérations de l'Etna, que la puissance du feu va en décroissant, non pour sa masse, mais pour son intensité, ce dont

nous donnerons encore les preuves ici), il est probable qu'en se liant au foyer central du lac de Garda avec le système général des volcans de l'Europe, la Somma s'est ouvert plusieurs bouches sur son cours prolongé, desquelles nous trouvons encore quelques traces plus ou moins évidentes, et peut-être d'autres dont les émanations momentanées ont été enfouies sous les dépôts de la mer, à une profondeur à laquelle nous ne pouvons plus pénétrer. Ces conjectures, quoique vraisemblables, sont peu intéressantes. Il nous suffit de dire que depuis la retraite des eaux et l'extinction des volcans dans le Vicentin, la Somma n'a plus ouvert de bouches secondaires; nous en avons la preuve en ce que toutes les coulées des bouches à proximité de ce volcan principal, sont plus ou moins recouvertes ou mêlées de tuf marin, ce qui démontre qu'elles étaient aussi toutes sous-marines; ce qui ne pouvait être autrement, car un principe ne peut sortir des bornes de sa puissance. La Somma n'ayant qu'une hauteur limitée par la pression de la mer, ne pouvait pas élever un cône sous-marin secondaire.

UNITÉ DU CONE.

Il est inconcevable qu'on ait raisonnablement pu croire un seul instant que la Somma et le Vésuve pussent être deux cônes séparés ou distincts. Ceci démontre qu'en mille circonstances les plus grands savans se laissent induire en erreur par les plus simples apparences. Les Romains donnèrent à ce volcan deux noms différens. Une pierre très ancienne, trouvée à Capoue, détermine parfaitement ces deux dénominations, sans cependant donner la raison de leur distinction. Il n'en fallait pas davantage aux modernes pour en faire deux cônes séparés. Cependant, en envisageant le mont Vésuve soit de Naples, soit de la hau-

teur de Capo-di-Monte, soit de Tre-Case, soit enfin du mont Sant'Angelo, l'œil le moins exercé se convaincra, sans la moindre ombre de doute, que cette montagne ne forme qu'un seul cône, dont le sommet s'est éboulé au dedans et affaissé sur son centre. Si on l'examine ensuite géométriquement, l'on reconnaîtra que ce cône est unitaire, car il n'a qu'une base quoique la forme en soit ovale, et la perpendiculaire abaissée au milieu de l'éboulement du sommet sur la base tombe sur le centre de cette base; or, comme on ne peut conduire par le centre d'un plan qu'une seule perpendiculaire à ce même plan, il n'y a qu'un seul axe et par conséquent qu'un seul cône.

Il est probable que dans le principe, et aussi long-temps que la Somma est demeurée unitaire, c'est-à-dire jusqu'à sa jonction avec l'Epomeo, qui a placé deux foyers sous un même cône, sa base était moins étendue et le cône moins évasé; il est facile de se convaincre que le foyer étant alors formé par une seule cause devait avoir une forme plus simple, c'est-à-dire le cercle dont tous les rayons sont égaux, mais que depuis sa jonction avec l'Epomeo et la naissance d'un second foyer circulaire comme le premier, l'intérieur du cône a dû prendre une forme composée, et il en est résulté une ellipse irrégulière plus aplatie du côté du levant que du côté du couchant.

Maintenant, malgré ce changement, et quoiqu'un grand nombre de coulées de matières aient altéré sa forme extérieure, si l'on prolonge le côté nord de la Somma et le côté sud du Vésuve, ces deux côtés s'entrecouperont avec l'axe au sommet du cône, et formeront avec la base un triangle équilatéral dont l'axe divisera le plan en deux triangles rectangles coïncidens.

L'affaissement du sommet lui ayant fait prendre la forme d'un cône renversé, il en est résulté que l'entonnoir du Vésuve n'est plus au sommet du cône primitif unitaire, mais à

l'extrémité du premier rayon divergent de l'axe dans la direction du sud, et comme l'axe perpendiculaire à la base du canal occidental a subi, par l'effet de cet affaissement, une égale déclinaison vers l'ouest, il s'en est suivi que l'axe qui divise l'entonnoir en deux parties égales est dirigé vers le sud-ouest, et que le plan de son prolongement passe par le couvent des Camaldules, dont l'arête marque la ligne précise qui divise les peux parties opérantes de ce volcan et les empêche de se confondre.

La hauteur des Camaldules doit donc être considérée comme un point neutre qui ne participe jamais aux opérations du Vésuve, et qui arrête au contraire les courans de laves que les sinuosités du terrain ont fait dévier de leur cours et les repousse dans leurs plans respectifs.

La hauteur ou l'arête des Camaldules divise les deux plans des paraboles et ne participe ni à l'un ni à l'autre, mais doit être considérée comme un point neutre.

En descendant dans l'intérieur de la grande citerne, qui se trouvait vidée en 1830 pour la réparer, et qui a plus de 300 pieds de profondeur, j'ai examiné avec la plus scrupuleuse attention tout le terrain qui compose cette élévation perpendiculairement à son centre, comme aussi celui qui forme tous les côtés de ses flancs. J'ai reconnu que cette élévation se compose entièrement de tuf marin dont l'extérieur s'est changé en terre végétale fertilisée par les cendres peu abondantes du Vésuve. Les architectes, les ouvriers et les moines des deux Camaldules (car ce couvent est suffragant de celui qui est au-dessus de la baie de Baïa) m'ont tous assuré que l'on n'a jamais trouvé dans aucune excavation la moindre trace de laves ou de débris volcaniques, et que partout le tuf était de la même espèce marine et coquillière. Cette élévation, qu'il nous est essentiel de connaître, puisqu'elle trace la ligne de la boussole dans le cours de nos observations, n'est donc pas une accumulation de laves comme les promontoires Imperatore, d'Ischia, mais une partie intégrante de l'élévation primitive du volcan sous-marin formant une arête détachée qui s'incline

vers le point de sa naissance. L'extrémité nord du jardin de ce couvent est la position la plus favorable que l'on puisse desirer pour observer le Vésuve, parce que ce point est à égale distance des effets des deux axes, et par conséquent des deux plans des paraboles, et ainsi une double éruption s'y présente à l'observateur sous un seul et même coup-d'œil. Le cardinal Ruffo, archevêque de Naples, qui m'a constamment honoré d'une bienveillance extraordinaire, j'ose même ajouter d'une cordiale amitié, a voulu que les moines de ce couvent missent tous leurs soins à m'aider dans mes recherches comme ils l'auraient fait pour lui-même; il m'a, par conséquent, été facile d'y étudier tranquillement et d'y poursuivre mes observations.

Je vais prouver maintenant, par l'existence des plans d'opération sud, tant de la Somma que du Vésuve, et par les mesures exactes de ces plans, que l'élévation des Camaldules est un point neutre, parce qu'il est hors du plan d'opérations du canal méridional, comme je prouverai plus bas qu'il est également hors de celui du canal occidental.

Division du cône du côté sud.

Plus haut, et en parlant de la forme de l'Etna, j'ai démontré qu'un cône volcanique se divise en deux parties, l'une inférieure et l'autre supérieure, division que marque distinctement une berme ou bourrelet qui se forme en avant de la ligne d'opération, et d'où le cône supérieur s'élève en talus rapide et plus ou moins régulier. La hauteur moyenne de la berme correspond exactement à celle du sommet du cratère intérieur au point de l'intersection de ses côtés, dont le prolongement forme le cône renversé que l'on nomme entonnoir.

Les laves qui s'élèvent en spirale autour de l'axe de cet entonnoir, suivant la déclinaison de cet axe, et qui poussées par la force expansive dans cet entonnoir en débordent ordinairement, ne peuvent pas s'arrêter sur la pente rapide du cône supérieur, formée de cendres et qui ne leur présente

aucun obstacle; elles se précipitent régulièrement sur le bourrelet, dont la puissance répulsive diminue leur impulsion en raison du carré des distances. Là, la matière s'arrête un moment, élargit sa route et descend plus ou moins irrégulièrement, en vertu de la seule puissance, de la gravité, et partout où elle trouve le moins de résistance, quoique encore influencée par l'impulsion qu'elle a reçue dans le principe; et ce qui nous prouve que cette impulsion se fait sentir plus ou moins jusqu'au pied du cône, c'est que toutes les fois que les laves ne sont plus dominées par une force majeure, elles reprennent leur première direction et suivent l'inclination qui les reconduit vers le centre. Ce n'est donc pas au pied d'un volcan que l'on peut déterminer l'angle du plan d'opération d'après les coulées des laves, c'est à la sommité, au point du débordement ou du versement des laves; cet angle aura son sommet au point de l'axe du cratère où se termine la force qui fait mouvoir la spirale autour de cet axe, et les droites conduites de ce point aux deux extrémités du bourrelet (qu'on nomme la côte Pedemontina) formeront les deux côtés de ce même angle qui, étant ainsi déterminé, donnera la grandeur exacte de l'intérieur du cratère.

La projection du prolongement de l'axe du cratère coupera cet angle en deux parties égales et déterminera la direction de la ligne de feu et par conséquent la position du plan des paraboles. En voici l'application.

Du sommet de l'ancien cratère éboulé de la Somma (qu'on appelle ici canale dell'Arena et qui est une continuation de l'Atrio del Cavallo), pris pour centre, j'ai examiné, dans l'échancrure de cet ancien volcan, les traces de la coulée la plus orientale et celles de la plus occidentale; j'ai mesuré ces angles, celui du côté oriental m'a donné 61°, et celui du côté de l'occident 55° l'angle du sommet était donc de 64°. En prolongeant ses deux côtés jusqu'à la base et bien au-delà

dans la campagne, j'ai reconnu que le côté occidental passait par le centre de l'île de Revigliano, à une assez petite distance à l'est de la ville de Torre dell'Annunziata, le côté oriental entre le village de Bosco Reale et la maison de campagne du prince d'Ottajano, et que le prolongement de la ligne de feu ou du plan des paraboles passait entre les deux Boschi, par le centre des ruines de Pompéia et aboutissait près de Gragnano. Voilà donc le plan d'opérations ancien déterminé. Je passai alors au centre de l'échancrure sud de l'entonnoir du Vésuve, et, prenant pour centre celui de la bouche qui exhibait du feu dans l'intérieur de cet entonnoir (c'était le 10 octobre 1830), et les coulées extrêmes de 1822 pour côtés, je trouvai l'angle oriental de 65° celui de l'occident de 55° : celui du sommet est donc de 60°; et faisant les mêmes prolongemens sur la base et dans la campagne, je trouvai que les lignes se rencontraient à ma seconde parallèle, mais que la ligne de feu passait au centre de Bosco Reale.

En prolongeant indéterminément les côtés de ces plans d'opérations, je suis bien loin de prétendre que les coulées de laves puissent s'étendre jusqu'à leurs extrémités; celles du Vésuve ne se sont jamais étendues qu'un peu au-delà de ma troisième parallèle, qui passe par les deux Boschi, à-peu-près à deux milles du pied du cône; cette différence d'avec l'Etna, provient de ce que le terrain présente ici une plaine parfaitement horizontale où dans un terrain sablonneux la force décroît avec rapidité, au lieu que la plaine de Catane est inclinée vers la mer. J'entends seulement dire que tous les endroits placés dans l'intérieur de ces prolongemens se trouvent sous l'influence de la ligne du plan des paraboles, et sont par conséquent exposés aux effets des vents, aux cendres, aux lapillo et aux eaux.

En examinant ces prolongemens, je vois encore ici que le déplacement ou plutôt l'inclinaison du second plan ne

touche ni la Torre dell'Annunziata à l'occident, ni la Casa d'Ottajano à l'orient, et que ces points sont par conséquent hors de l'influence du plan; ils ne peuvent donc être atteints que dans des cas extraordinaires par le concours de circonstances fortuites; mais ils ne l'ont jamais été jusqu'à présent, et à quelque profondeur que l'on pousse les excavations à la Torre dell'Annunziata, on ne trouve aucun vestige volcanique; tout y est tuf marin ou cendres que la mer y dépose, ou lapillo qu'y porte le vent.

En 1822, la maison du prince d'Ottajano fut bien près d'être saisie par une coulée de lave qui sortit, non du cratère, mais d'une forte crevasse qui s'ouvrit sur son flanc et que la sinuosité du terrain conduisit de ce côté, car le fluide volcanique, une fois hors de la puissance du plan, obéit comme tous les autres fluides aux lois que lui imposent les circonstances locales et les inégalités du lit sur lequel il coule, où le moindre obstacle suffit pour lui faire changer de cours. Je traiterai ce point-là plus tard.

Du bourrelet ou contrefort.

Mais avant de descendre plus bas dans le prolongement des côtés du plan d'opérations, finissons l'analyse du bourrelet ou contrefort, qui cintre le haut du cratère, et à la hauteur duquel se croisent les axes du cône et du cratère.

Ici, comme dans tous les autres volcans, le bourrelet ne s'est formé que du côté des opérations du cratère comme si la nature avait voulu doublement fortifier la partie la plus exposée; c'est pour cette raison que je lui donne le nom de berme ou de contrefort, qui sert d'assise au cône supérieur dont le dehors, n'étant formé que de cendres, ne pourrait résister aux efforts des secousses intérieures et s'éboulerait jusqu'au bas, si ce contrefort ne l'arrêtait. Il y aurait même un autre accident à craindre si, pendant une forte éruption, le cône supérieur venait à s'ébouler; c'est que dans leur chute les masses entraîneraient une partie de l'enveloppe extérieure du volcan précisément dans la direction

de l'inclinaison de son axe; le sommet du cratère demeurerait à nu et serait exposé à une échancrure directe qui s'agrandirait à chaque émanation de matières, ce qui finirait par ouvrir entièrement le volcan et le détruire en peu de temps. Il faut donc que la résistance du contrefort soit au moins double de celle du reste de la circonférence de l'entonnoir et que son épaisseur se continue jusqu'à la base dans cette proportion. Mais les coulées de laves, qui s'y précipitent de l'échancrure supérieure, s'y arrêtent un instant en s'étendant comme le ferait tout autre fluide, et finissent par rehausser, allonger et élargir ce même contrefort.

D'abord les masses poussées par le haut, trouvant peu derésistance dans le bourrelet, continuent leur descente par le milieu du plan d'opérations, où leur compacité forme des arêtes fort élevées, laissant entre elles de profonds ravins qui rendent la descente plus difficile. Les nouvelles laves qui arrivent alors sur le contrefort, doivent nécessairement s'étendre sur ses extrémités pour en déborder; elles sont donc obligées à sortir du plan d'opération, sans cependant perdre leur tendance à y rentrer, parce qu'elles sont sous son influence directe. Ceci se fait distinctement remarquer du côté sud du Vésuve, où toutes les coulées décrivent à droite et à gauche des courbes inclinées vers le centre et qui se réunissent à la base en une seule masse, si le terrain ne s'y oppose pas. Aussi voit-on à la base méridionale du Vésuve une immense plaine de lave, ressemblant à un vaste lac duquel sortent divers écoulemens, dont les sinuosités du terrain ont guidé le cours. L'angle que forment le plan incliné et celui de la plaine est un angle obtus, dans lequel la nature n'a plus de puissance. Les coulées sont donc abandonnées à leur propre gravité, aussitôt qu'elles sont sorties du plan d'opération où elles ont été précipitées, et rentrent, comme tous les autres fluides, sous l'empire des lois simples de la gravitation et de l'attraction réciproques.

Avec le temps se multiplient les inégalités du terrain, sur lequel roulent les laves qui le labourent souvent à une grande profondeur, ce qui multiplie aussi les difficultés de leur passage et quelquefois même finit par leur faire prendre des directions opposées à leur tendance naturelle. Si, au contraire, comme dans la plaine de Catane, la pente se trouve prolongée, l'influence du plan se perpétue avec une diminution proportionnelle au carré des distances parcourues par la lave. Telle est la cause des directions si contradictoires des coulées et de leurs croisemens si multipliés les unes sur les autres; des masses et des élévations que les laves entassent; c'est qu'une fois sorties du plan, elles s'étendent comme un fleuve qui a rompu ses digues. Ceci suffit pour expliquer la direction des coulées, qui se sont étendues ici jusqu'au pied même des Camaldules, et celle de la coulée qui, en 1822, s'est tournée vers l'est, au point qu'elle a failli atteindre la maison du prince d'Ottajano, vers laquelle aucune coulée n'était encore venue jusqu'alors. Il est donc possible que lorsque la multitude des coulées aura suffisamment élevé le terrain, l'une d'elles prenne la direction de la Torre dell' Annunziata, quoique cette ville, étant absolument hors de l'influence du plan d'opération extérieur, n'ait encore jamais été atteinte jusqu'à ce jour. Un tel évènement, s'il avait lieu, ne pourrait donc être considéré que comme accidentel, et ne détruirait nullement ma théorie, qui est appuyée de toutes les preuves existantes.

Cependant, avant d'aller plus loin, tâchons de démontrer autant qu'il est possible, la profondeur du grand canal du feu volcanique, d'où sortent toutes les branches alimentaires, qui aboutissent aux volcans secondaires, donc aussi au Vésuve, profondeur que j'ai évaluée approximativement à 38,000 pieds au-dessous de la surface de la mer.

Profondeur de laquelle s'élève la branche alimentaire.

Nous avons suffisamment démontré l'existence de ce grand courant, dont le sommet de l'arc qu'il décrit, ne dépasse pas le 39e degré de latitude septentrionale, et que la branche, qui alimente le côté sud du Vésuve, sort de ce courant au golfe de Sainte-Euphémie au même degré, en s'élevant à une certaine hauteur. Cherchons maintenant à connaître la différence entre les profondeurs des deux extrémités de cette branche, en les liant par une ligne supposée droite.

Mais que l'on veuille d'abord se persuader de l'impossibilité où l'on se trouve de pénétrer dans l'intérieur du globe à une profondeur assez grande pour y faire des calculs aussi exacts que ceux que l'on ferait à sa surface; ce n'est donc que très vaguement et très approximativement que l'on peut procéder, non pour arriver à des résultats fixes, mais simplement pour rapprocher un peu nos idées des opérations de la nature.

Tout ce qu'on peut assurer avec certitude, c'est que la branche alimentaire sud du Vésuve, sortant du grand canal au 39e degré de latitude septentrionale, entre dans son foyer sous un angle de 5°, que c'est sur l'extrémité de cette branche que s'élève la perpendiculaire qui sert d'axe à toutes ses opérations, et comme ces opérations se font dans un angle pareil, il est très vraisemblable de supposer que cette branche sort également du grand canal sous un angle de 5°, et suit obliquement la direction ascendante du sud au nord. Nous avons ainsi les deux extrémités établies; mais il serait impossible de les réunir par une droite non interrompue, bien que ce soit là le but que recherche la nature, mais qu'elle atteint rarement; car comment supposer qu'elle ait pu se creuser un lit régulier de 50 lieues de longueur, au travers d'une croûte compacte, sans trouver des milliers d'obstacles? Or, comme ces obstacles nous sont entièrement inconnus, nous ne pouvons non plus con-

naître les sinuosités sans nombre que cette branche est obligée de décrire avant de parvenir à l'autre extrémité. Il en serait de même d'un grand fleuve, dont on ne connaîtrait que l'embouchure et la source, mais dont le cours nous serait caché; nous ne pourrions déterminer son inclinaison, sa longueur nous étant inconnue. Tirant donc une ligne droite (que certainement il ne suit pas) entre ses deux extrémités, on dirait : la distance que parcourt ce fleuve est de 50 lieues, tandis qu'il en parcourt peut-être 200. Et que sont les obstacles que rencontre un fleuve qui coule à la surface de la terre, en comparaison de ceux que doit rencontrer la branche de feu qui s'élève dans une masse compacte ?

Au Vésuve, si je lie les deux extrémités de la branche par une droite inclinée de 5° avec la ligne horizontale, je trouve au 39e degré de latitude une profondeur de 52,455 pieds, en prenant 13,682 pieds par lieue de 25 au degré et 1 pouce 6 points de profondeur pour chaque pied, ce qui est inadmissible. Il faut donc qu'il s'opère dans l'intervalle une grande diminution dans les angles, et c'est ce qui semble se vérifier, car on remarque que les effets de la branche sont tantôt plus rapprochés de la surface et que tantôt sa profondeur devient incalculable. J'ai donc cru devoir adopter un terme moyen, et je suppose de 3° l'angle intermédiaire, autour duquel s'opèrent les sinuosités, soit pour le Vésuve, soit pour tout autre volcan, placé à environ 50 lieues de distance du grand canal. Mais cet angle devient plus petit, à proportion de l'accroissement de la distance, et réciproquement plus grand à proportion du décroissement de cette dernière. Ainsi l'angle intermédiaire de la branche qui alimentait les volcans de Rome, ne pouvait avoir que 2° 30′ et celui de l'Hécla doit être d'une petitesse imperceptible, et en effet la profondeur du foyer de ce volcan en est une preuve, tandis que l'Etna et tous les vol-

cans qui sont assis sur le grand canal, jouissent de la plénitude de l'angle de 5°.

Si j'admets 38,000 pieds pour la profondeur du grand canal sous la croûte minérale, ce n'est pas là non plus un calcul rigoureux pour toute sa longueur; il doit varier à l'infini, car il n'est pas probable qu'un fleuve si immense de feu ait pu se creuser autour du globe un lit régulier; les mêmes variations doivent s'y trouver dans les mêmes proportions que dans les branches latérales; et c'est aussi là ce que l'on observe, car le grand foyer est plus voisin de la surface de la mer Méditerranée que de celle du grand Océan. C'est aussi cette différence qui détermine un angle intermédiaire, plus ou moins grand, en un abaissement plus ou moins considérable du canal dans l'épaisseur de la croûte minérale. Si j'adopte 38,000 pieds pour la profondeur du grand canal au-dessous de la superficie de la croûte minérale, c'est parce que c'est là le résultat approximatif de tous les calculs que j'ai faits, soit en Sicile, soit en Calabre.

J'ai dit que la branche décrit invariablement un angle de 5 degrés lorsqu'elle arrive à la proximité d'un volcan; j'attribue cet accroissement de son élévation à une seconde puissance qui s'unit à celle de la pression, c'est-à-dire l'attraction du foyer du volcan, qui communique comme une cheminée avec l'air atmosphérique.

Application au Vésuve, et de là sur les principaux volcans.

Faisons maintenant l'application de ces calculs (quoique fort incertains) au Vésuve en particulier.

Ce volcan s'élève à 3,152 pieds au-dessus du niveau de la mer; il vient d'être démontré que la profondeur de la base du cône au-dessous de ce niveau est égale à l'élévation de son sommet; sa hauteur perpendiculaire est donc de 6,304 pieds. En comptant du sommet à la superficie du foyer, dont j'estime la profondeur à un tiers de la hauteur totale, c'est-à-dire à 2,101 pieds, je donne à la capacité de la branche alimentaire le tiers de la profondeur du foyer

ou 700 pieds, cette branche sera donc à 3,853 pieds au-dessous du niveau de la mer ou de la base commune du Vésuve et de la Somma; mais elle décrit dans son cours une inclinaison moyenne de 3 degrés qui donne approximativement 7 lignes de profondeur par chaque pied de distance ou 665 pieds par lieue, de 25 au degré, c'est-à-dire de 13,682 pieds. Or, sachant que la branche alimentaire qui part du grand canal au 39e degré s'étend jusqu'au Vésuve qui est situé au 40e, 46$'$, latitude nord, parcourant un espace de 44 lieues et $\frac{1}{2}$, ou 604,288 pieds, dont

33,458 l. ou 479,349 p. parcourus avec 3° d'inclinaison, donnent la profondeur de..... ..... 23,302 p.
10,708 l. ou 124,939 p., à 5° d'inclinaison..... 10,845

nous trouverons une profondeur de 34,147 p. à laquelle ajoutant celle du foyer du Vésuve 3,853 p. au-dessous du niveau de la mer, nous aurons : 38,000 p.

Mais la puissance du cône délabré du Vésuve ne s'élève plus aujourd'hui à 6 degrés de force; il a donc perdu depuis sa naissance 1,400 pieds de son élévation au-dessus de l'horizon, et la force du feu a diminué de $\frac{5}{6}$ de sa première intensité, ce qui se contrebalance. Ce surplus de son ancienne élévation comparée à celle qu'il a de nos jours ne paraîtra point exagéré, si l'on réfléchit que lors de l'éruption de 1822 ce cône diminua de 548 pieds. M. de Humboldt, qui le mesura peu avant cette éruption, lui donne 608 toises ou 3,648 pieds, tandis qu'en 1830 je ne lui en ai trouvé que 3152. Cette variation est purement accidentelle et dépend de la forme de l'entonnoir, qui s'abaisse quand il s'élargit et s'élève lorsqu'il s'y forme un cône intérieur qui réunit les débris autour de lui.

Force progressive du feu dans le grand canal.

Après avoir établi (planche 12) l'échelle progressive de

l'intensité de chaleur du feu central dans le grand canal qui fait le tour du globe, selon la même progression qui détermine l'accélération de la chute des corps graves, et en substituant la pression verticale à la force de gravité, j'ajouterai ici, pour plus de clarté, que le rayon qui part d'un certain degré de la profondeur intérieure du grand canal, ne s'élève pas perpendiculairement au travers des couches supérieures, mais qu'il doit monter obliquement afin de couper la force résistante, sous un angle qui en diminue l'effet progressivement et en raison inverse du carré des distances. Or, c'est cette obliquité de son cours intérieur qui détermine approximativement l'ascension progressive de la branche vers l'extérieur du canal, à travers la masse interposée entre ce dernier et la surface du globe, et cette obliquité, quelle que soit la mesure de l'angle qu'elle forme avec le plan de l'horizon, finit toujours par s'élever dans le cône volcanique sous un angle de 5°. Cette mesure étant égale partout, il en résulte que tous les axes sont parallèles entre eux, parce que tous s'élèvent perpendiculairement sur les extrémités de ces rayons.

J'établis ensuite la superficie du grand canal de feu à 38,000 pieds au-dessous du niveau de la mer, et je fixe la profondeur de ce même canal à 50,000 pieds, laissant à part les fractions inutiles qui ne peuvent servir qu'à embrouiller les calculs; mais comme tout nous est inconnu à une telle profondeur, excepté les effets qui se manifestent au-dehors, nous devons aller du connu à l'inconnu pour atteindre à la justesse dans nos calculs.

Nous avons cherché à déterminer approximativement la profondeur du feu central par l'obliquité de l'axe sud du Vésuve; et en suivant l'inclinaison du canal alimentaire sur l'extrémité duquel s'élève cet axe perpendiculairement et prenant les angles intermédiaires de trois et de cinq degrés, nous avons trouvé, qu'au 39° degré de latitude nord,

il résultait une profondeur verticale de 38,000 pieds pour l'extrémité de la branche qui aboutit au grand canal. L'on peut adopter ce calcul puisqu'il se répète au même point dans ceux que nous avons faits pour l'Epomeo, car ils ne diffèrent que d'une fraction si petite qu'on peut la regarder comme imperceptible, dans un calcul de cette nature; mais continuons-en l'application.

Les effets extérieurs me font connaître qu'un rayon de feu soit accidentel, soit permanent, s'élève obliquement hors du grand canal; mais sa force et sa profondeur me sont absolument inconnues. Je vois à son extrémité que ce rayon perce la croûte minérale à 35,000 pieds de distance du grand canal, qu'il s'y arrête, qu'il s'y concentre et qu'il élève les 3,000 pieds restans de cette masse jusqu'au double de sa puissance, puisque la partie supérieure est égale à l'inférieure. D'après cette observation, j'établis ce calcul : comme le rayon n'était, à 3,000 pieds au-dessous de la surface, qu'à la moitié de sa puissance, puisqu'il a élevé un cône de 6,000 pieds, les autres 3,000 pieds doivent se trouver dans la profondeur du canal, et en réunissant ces deux demi-puissances, je vois que le rayon qui a élevé un cône de 3,000 pieds au-dessus de la surface, est sorti du grand canal au troisième degré de profondeur numérique, et qu'il a été poussé en avant par le sixième degré de puissance auquel il correspond dans la progression arithmétique + 1,3,5... Je dis donc que la hauteur de ce cône est égale à la profondeur du rayon, et que la force du volcan se rapporte à la puissance correspondante, c'est-à-dire entre la cinquième et la septième de la progression du feu. Ou en d'autres termes : je vois un volcan qui s'élève à 3,000 pieds au-dessus de la surface du globe, et comme sa profondeur doitê tre égale à sa hauteur, je dis : le rayon de feu qui a élevé ce cône s'est arrêté dans l'épaisseur de la croûte minérale à 35,000 pieds du grand canal, et comme

la différence entre 5 et 8 qui représente la profondeur de la masse entière est 3, je double ce nombre restant de la croûte comme ne représentant que la moitié de la puissance, et j'en tire la conséquence que ce rayon est sorti du troisième unitaire de la profondeur du grand canal, et je vois que ce troisième degré correspond à une puissance qui est entre le cinquième et le septième degrés. Il s'ensuit qu'une élévation est en raison du double de sa résistance, et qu'elle ne peut jamais aller au-delà ni demeurer en-deçà de ces bornes. Faisons-en l'application à quatre des volcans les plus remarquables, c'est-à-dire au Vésuve, à l'Etna, au pic de Ténériffe et au Cotopaxi.

Tableau comparatif de la hauteur d'un volcan et de la force du feu qui l'alimente.

INDICATION		ESPACE PARCOURU PAR LA BRANCHE DU FEU		PROFONDEUR	CORRESPONDANCE
DES VOLCANS.	de leur élévation au-dessus du niveau de la mer.	Depuis le gr. canal jusqu'au point où la résistance de la croûte minér. est réduite à la moitié de la puiss. du feu.	Dep. le point où la résistance est réduite à la moitié de la puissance du feu jusqu'à la surface de la terre.	numérique du point intérieur du grand canal, d'où la branche de feu s'est élevée.	de la force du feu avec cette profondeur, selon la progression arithmétique — 1, 3, 5, 7
Vésuve. . . .	Pieds 3,500	Pieds 34,500	Pieds 3,500	Entre le 3e et le 4e deg.	6 forces.
Etna.	11,500	26,000	11,500	Entre le 11e et le 12e.	22
Pic de Ténériffe	13,000	25,000	13,000	Entre le 13e et le 14e.	26
Cotopaxi . . .	22,000	16,000	22,000	Entre le 22e et le 23e.	44

Ce tableau présente donc le rapport des lois qui existent entre tous les volcans; ainsi l'un des plus hauts d'entre eux, le Cotopaxi, qui s'élève à 22,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, et descend dans le grand canal jusqu'au 14e degré, a exigé 44 degrés de force pour s'élever jusqu'à cette hauteur, mais cette force n'existe plus depuis long-

temps. Comparons ce volcan au Vésuve qui n'a que 3,152 pieds d'élévation au-dessus de ce même niveau, et qui exige aujourd'hui une force de 6 degrés. Le Vésuve est donc au Cotopaxi :: $1\frac{1}{2}$: 6, ou selon la puissance du feu :: 6 : 44.

D'après cela, l'Etna sera au Chimborazzo :: 22 : 44 ou :: 1 : 2, et le Vésuve sera à l'Etna :: 6 : 22. D'où il suit, comme je l'ai dit dès le principe, que le double de la hauteur d'un volcan donne au juste le degré de sa force alimentaire, estimée au maximum, et que son élévation, au-dessus de l'horizon, n'est que la moitié de la résistance. Ceci est si vrai, que si l'on mesurait la masse d'un volcan en pieds cubes, on trouverait qu'elle est précisément égale à la masse déplacée dans l'intérieur, de la même manière qu'un vaisseau déplace une masse d'eau précisément égale à son poids total. M. de Humboldt nous dit que, voyant en Amérique un volcan assez considérable qui s'était entièrement écroulé, il fut étonné, comme tout le monde, de la petitesse du volume qui gisait sur la surface de son emplacement. (1)

Nous avons donc vu le cours de la branche alimentaire et le degré approximatif de son obliquité; nous avons vu que l'axe du cratère s'élève perpendiculairement sur l'extrémité de cette ligne qui s'élève toujours vers ce point sous un angle de 5 degrés, et sert de base à toutes ses opérations; or, comme dans l'intérieur du foyer les angles d'incidence et de réflection sont égaux entre eux, l'inclinaison de l'axe ne peut qu'être contradictoire à la direction de la puissance motrice qui les produit, et par conséquent les éboulemens

Direction de l'axe.

(1) Ce vide intérieur pourrait bien exister également dans la plupart des montagnes froides, où l'on découvre, même à l'extérieur, des cavernes souvent d'une profondeur inconnue, et comme je crois ces montagnes élevées également par l'effet d'une pression intérieure, ce vide central me paraît du moins très probable.

des laves et des autres produits, étant portés obliquement au haut du cône, ne peuvent jamais s'épancher que dans l'ouverture de cet angle, c'est-à-dire dans un quart de cercle, et il n'y a qu'une cause étrangère qui puisse leur faire prendre une direction différente. Si, par exemple, un cône se rompt ou se fend, les matières s'échapperont par cette ouverture et, ne trouvant plus de résistance, elles s'épancheront à l'abandon. Cette vérité s'appuie sur les règles fondamentales de la physique et de la géométrie; elle se fait encore remarquer, sans exception, dans les coulées, soit anciennes, soit modernes, qui se dirigent toutes exclusivement vers le sud de la Somma, et par suite de la déclinaison de l'axe dans son second rayon, c'est-à-dire, celui du Vésuve.

Continuation de la circonférence.

Mais continuons à faire le tour du Vésuve, dans la Campanie, de l'est au nord. Nous avons analysé les couches du sol, en face du volcan, entre le Vésuve et Gragnano. Nous avons fait remarquer que cette surface étant plane, les coulées, qui se dirigent toutes de ce côté, n'ont pu s'étendre au-delà d'un rayon assez court, puisque le terrain devient cultivable à deux milles du pied du volcan; là, tout le sol est boisé d'une grande quantité de chênes verts, de l'espèce qui produit les noix de galle et qui se plaît dans les terrains volcaniques. Ces chênes forment, vers le nord, la lisière du terroir propre à la vigne, qu'on y cultive avec succès, mais dont le rapport est d'une médiocre qualité.

Plus à l'est, dans la direction de la Cava et du mont Vulture, il semble qu'une ramification de feu se soit étendue de ce côté, quoique le terrein intermédiaire, jadis recouvert par la mer, soit entièrement composé d'alluvions, de tuf marin et de coquilles.

Canton de Nocera.

Arrêtons-nous un moment dans le beau canton de Nocera, dont la capitale est Avellino, et qui s'étend depuis Salerne jusqu'à la plaine de la Campanie, celle-ci commence

un peu au-dessus du village de Mater-Domini. Si les géologues ont peu dit de ce canton, c'est qu'ils l'ont très superficiellement observé, et que n'y trouvant que du calcaire, ils ont jugé qu'il était indigne de leurs soins et de leurs recherches, et qu'il était inutile d'en fouiller l'enveloppe. Cependant, s'ils l'eussent seulement soulevée, ils auraient été bien amplement récompensés de leurs peines. Il y avait plusieurs années que je partageais cette erreur, lorsque, en 1832, le séjour de la Cava m'ayant été prescrit par suite d'une maladie grave, comme le seul moyen de conserver mes jours, vu la salubrité de son climat, je m'y transportai. Une longue convalescence me mit à même de parcourir dans tous les sens ce pays délicieux, le plus salubre de tout le royaume, et dont les ravissantes beautés suffiraient à donner matière à tout un volume, et à remplir un portefeuille entier des dessins les plus charmans et les plus pittoresques. Je me bornerai ici à la description de la partie scientifique de ce canton.

Elle est comprise entre le rayon volcanique occidental qui s'étend en ligne droite du Vésuve au mont Vulture, et divisée dans sa longueur en deux grandes vallées (celle de la Cava, et celle de San-Severino), dont les pentes sont parallèles et descendent vers la Campana, se réunissant un peu au-dessous de Mater-Domini.

Ces deux vallées ne sont séparées que par une crête intermédiaire de montagnes calcaires, secondaires et peu élevées. L'extrémité orientale de la vallée de San-Severino est enclavée par de petites arêtes apennines, entre lesquelles domine le mont Cavanico, comme la vallée de la Cava est séparée de la mer, vers le couchant, par une crête semblable, mais plus élevée, désignée sous le nom de Chiunzo, dans laquelle se font remarquer les monts Sant' Angelo et Calurcio qui descendent jusqu'à la plage d'Amalfi, presque perpendiculairement.

Tout démontre, le plus clairement possible, que deux causes également majeures, savoir le feu et l'eau, ont travaillé ce pays et en ont fait ce qu'il présente. Depuis que nous avons quitté la Calabre, les traces des révolutions empreintes par le grand cataclysme ne se sont fait reconnaître nulle part aussi distinctement qu'ici.

Soit du sommet de la montagne isolée du Liberatore qui s'élève sur le commencement de la vallée de la Cava, du côté de la mer; soit du haut des ruines du château de Castignone qui dominent la Cava; soit enfin du sommet du mont Cagnano situé à l'extrémité septentrionale de cette vallée où elle s'ouvre comme l'embouchure d'un grand fleuve, partout l'on reconnaît distinctement que les eaux sont venues du sud-ouest avec une extrême violence, qu'elles ont élevé la hauteur de Viletri, entièrement composée de tuf marin, pour se précipiter, entre les deux crêtes des montagnes qui bordent cette vallée, vers le grand golfe de Campana, déchirant les flancs des montagnes adjacentes et élevant des masses de ces débris arrachés et de ceux qu'elles charriaient dans leur sein, et que l'on voit comme jetées sur les bords du grand fleuve de mer qui joignit le golfe de Salerno à celui de Campana, courant qu'alimentèrent ensuite les écoulemens des eaux des hauteurs, en creusant un lit très profond, rehaussé depuis par la fin des alluvions. Il est hors de doute que cette révolution des eaux s'est portée précisément sur le point où Salerno a été bâti dans la suite, et que leur écoulement s'est opéré le long de la vallée depuis Viletri. On se convaincra de cette vérité en considérant la régularité de la pente qui s'étend tout le long de la vallée jusqu'à la plaine de la Campanie; et en observant que toutes les côtes et tous les ravins creusés par la chute des eaux, qui en se retirant ont déchiré les flancs des montagnes dont elle est bordée, sont tous sans exception dirigés vers ce courant. Il est tout simple que l'impé-

tuosité de la mer n'ait pu se faire jour que sur le point de Salerno, car les montagnes calcaires très élevées et très solides de Chiunzo, qui s'étendent de Salerno jusqu'à Castellamare, ont pu résister à cette attaque. C'est donc à l'est de ces montagnes que la jonction des deux mers a pu s'opérer, soit en formant une île de la plaine de Sorrento, soit en isolant le grand promontoire qui s'étendait jusqu'à l'extrémité occidentale de Capri.

Mais la largeur de la vallée de la Cava ne suffisait pas à cette masse d'eau de la mer, et, trouvant à l'est une autre crête de montagnes parallèles à celles de Chiunzo, et également résistantes, la violence des eaux a dû se rompre en deux branches dont la seconde a formé la vallée de San-Severino, y déposant, comme à Viletri, les grosses masses, et y élevant la hauteur sur laquelle est aujourd'hui situé le village de Crapigaglia, en face du couvent de la Sava. Depuis ce point les eaux, après avoir suivi toutes les sinuosités des deux côtés des montagnes, se sont réunies à celles de la Cava à Mater-Domini, où les hauteurs cessent de s'étendre vers le couchant et cintrent par le nord le grand bassin jusqu'à Benevento.

Dans cette belle vallée de San-Severino, les mêmes causes ont produit les mêmes effets. L'écoulement des eaux s'y fait reconnaître d'abord par sa pente non interrrompue et ensuite par les monticules qu'elles ont élevés le long de leurs cours. Rien de si frappant que l'aspect du lit d'un grand fleuve tari, que présente cette vallée, surtout si on la contemple du château du duc de Laviano situé sur son côté oriental dans le village de Pinto non loin des Capucins, ou du sommet isolé de la montagne de San-Severino qui lui a donné son nom et qui est placée sur le côté opposé. L'homme le plus incrédule doit alors être convaincu.

Mais de la hauteur de Crapigaglia, élevée accidentellement par les eaux de la mer, on découvre un autre effet des

efforts de ces mêmes eaux. Ne pouvant plus à la fin déborder de cette hauteur, elles creusèrent en forme de baie une autre petite vallée appelée aujourd'hui de 'trentatre Villaggi et qui communique d'un côté avec la mer à Salerno, et de l'autre avec la vallée de San-Severino par une petite gorge. Il suit de là que lorsque de l'écoulement des eaux, toutes celles qui descendirent des montagnes vers le sud, soit à Crapigaglia soit dans l'autre vallée de Vieltri, furent refoulées dans le fond de Salerno, mais cet espace est très petit.

Cependant la masse des eaux était beaucoup trop abondante sur ce point pour pouvoir s'écouler entièrement par ces deux vallées, mais trouvant les deux crêtes s'avancer jusqu'à la mer, elles ont dû, en grande partie, suivre toujours plus la direction du levant, vérité que l'on reconnaît à la gauche de Salerno, où une immense plaine, encore très basse et marécageuse, s'étend par Eboli depuis Salerno jusqu'aux ruines de Pestum et doit avoir été pendant longtemps une baie très étendue, car encore aujourd'hui le terrain, presque partout incultivable, n'est guère plus élevé que la surface de la mer.

Pour suivre avec agrément et avec exactitude la marche de cette grande révolution des eaux et contempler en même temps les effets volcaniques dont les productions forment en grande partie le lit dans lequel se sont écoulées les eaux de la vallée de San-Severino, je crois qu'on ne saurait mieux faire que de suivre, par la grande route, la pente de la vallée de la Cava, embrancher ensuite celle de Mater-Domini où cesse la crête intermédiaire qui sépare les deux vallées et remonter enfin la seconde par Marcoli, Therevin en laissant Fisciano à la gauche. On y abandonne la grande route construite par les Français, et en prenant à gauche l'on arrive à Pento, où aussitôt après l'église qui touche le château (ancien couvent), on descend dans la délicieuse

vallée de San-Severino qui n'a dans cet endroit que la lave pour fond sous une croûte alluvionique fort mince de tuf marin et de débris calcaires qui, mêlés à la décomposition des laves, donnent à ce terrain une étonnante fertilité, d'autant plus qu'étant dans un fond, les eaux pluviales ne s'y dessèchent pas aisément.

Là j'ai suivi avec une attention scrupuleuse, tant les couches des laves que les axes de leurs coulées; je les ai trouvées en différentes directions, se perdant sans plus se remontrer, mais l'inclinaison de la majeure partie d'entre elles se dirigeait vers la petite montagne de San-Severino, du côté opposé ou occidental de la vallée. Je trouvai cependant, dans une crevasse assez profonde, deux belles couches de laves dont la largeur allait du sud au nord. Ces laves, quoique presque à découvert, étaient d'une couleur gris-bleuâtre et résistaient aux efforts du marteau, mais une fois rompues, on voyait que leur intérieur, quoique fort homogène, était en décomposition et présentait le plus beau et le plus pur tuf grainé que l'on puisse voir.

Les habitans qui me virent chercher des laves, m'assurèrent que pour en trouver je n'avais qu'à les suivre vers la montagne de San-Severino qui en était une masse d'où l'on retirait autrefois des pierres pour l'usage des bâtisses. Qu'il me soit permis de dire ici que partout où j'exploite un pays, je prête bien plus volontiers et avec bien plus de profit l'oreille aux habitans qu'aux savans qui alambiquent la nature dans leurs cabinets. Ces derniers m'avaient fait négliger ce pays, dans lequel les habitans m'ont fait faire une assez bonne récolte.

Je vis, chemin faisant, beaucoup de laves, tant dans la direction de la pente de la vallée que vers la partie supérieure, même à une très grande distance; mais toutes celles qui se trouvaient à découvert étaient en décomposition dans leur intérieur, sans qu'aucune fût mêlée de tuf marin;

je ne vis nulle part ni scories ni cendres. La montagne présente une figure non pas conique, mais elliptique, dont le grand axe s'étend du sud au nord, peu échancrée au sommet et sans aucune trace de cratère, mais plus ou moins plate et comme irrégulièrement coupée et labourée à une certaine hauteur. Son extérieur était entièrement recouvert de tuf marin très impur qui, surtout du côté du nord, offrait un mélange de tuf volcanique, tandis que du côté du sud le tuf marin était plus épais et plus pur. Les couches, quoique peu distinctes, toute la montagne étant couverte de taillis de la plus riche verdure, me parurent descendre extérieurement vers la plaine; mais en examinant par-ci par-là, un peu dans l'intérieur, les endroits d'où l'on avait extrait des masses de terre, je vis de belle lave quoique assez dure à casser, ne point donner d'étincelle au briquet, tandis qu'en l'humectant elle exhalait une odeur d'argile et quelquefois bitumineuse, ce qui lui donne une ressemblance soit avec le cimento, soit avec la chaux carbonatée prismatique. Cependant la différence est bien marquée. D'abord cette lave, dans l'intérieur, est veinée et très feldspatique, ce qui vraisemblablement lui donne l'odeur d'argile; elle est poreuse et même remplie de cavernes qui renferment d'assez beaux cristaux. J'ai cru trouver du mica dans un morceau que j'ai emporté, et dans un autre morceau, coupé dans l'intérieur, quoique très grainé, quelques fragmens d'obsidiennes tubulaires de couleur noire. Prises en masses, ces laves paraissent se rapprocher davantage de celles de l'Epomeo, mais leur couleur est plus belle. J'en ai pris différens échantillons pour les examiner à Naples.

Je ne puis donc me dispenser de prendre le mont de San-Severino pour une véritable bouche volcanique, détruite soit avant, soit pendant la durée des effets du cataclysme.

En voici mes raisons : cette montagne est isolée en avant

de celles qui séparent les deux vallées, je n'y ai trouvé aucune trace de calcaire, mais la masse intérieure de laves recouverte de tuf marin. Les coulées ne pouvant s'étendre vers l'ouest ont dû s'écouler à l'abandon dans le creux de la vallée, en suivant les sinuosités du terrain. Si l'on n'y trouve ni scories, ni cendres, la raison en est fort simple : toutes ces matières légères ont été emportées par la violence du courant qui, ne pouvant descendre plus bas, s'est fixé pendant un temps infini sur la lave dure. Après ce lavage constant des eaux, le fond de leur lit s'est recouvert de matières alluvioniques déposées par la descente des eaux pluviales, et qui forment le sol cultivable. Quant à la forme de la montagne, il se peut que la violence des eaux ait abattu dans sa première fureur le sommet creux d'un cône exposé de tous les côtés, comme nous en avons tant d'exemples dans le Val-de-Noto en Sicile.

Pour terminer le tour de promenade que je viens de tracer, et qui est certainement l'un des plus beaux que l'on puisse faire, l'on traverse la vallée et l'on remonte de l'autre côté, c'est-à-dire sa partie occidentale, où tout redevient calcaire, et l'on poursuit le chemin par Crapigaglia, où l'on traverse la vallée de trentatre-Villaggi, et l'on redescend à Salerno par une très bonne route.

On ne saurait douter qu'il n'y ait eu d'autres bouches volcaniques entre le Vulture et le Vésuve, car l'on m'a fait apercevoir les restes d'une très grande coulée de lave de la même nature à la Cava elle-même, mais ces restes sont dans un état de parfaite décomposition, au point de devenir douteux. Je vais indiquer le chemin qui y conduit; il est dans la ville même, et peu éloigné de la grande route. On prend le côté droit du cimetière de Saint-François, on entre dans un petit sentier qui côtoie bientôt un profond ravin sur lequel est construit le grand pont, et à la droite duquel est un terrain élevé de huit à douze pieds, qui est

formé de tuf dans lequel ce sentier a été creusé; mais si l'on examine ce tuf marin, on le trouve plus ou moins mêlé de sable volcanique. Au milieu de ce sentier, l'on voit, sur la droite, les restes d'une copieuse coulée de laves de sept à huit pieds d'épaisseur au-dessus de ce même sentier, et cette hauteur se continue dans les jardins supérieurs; la profondeur en est inconnue, mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que la masse des laves démontre qu'elles se sont arrêtées subitement au bord du profond ravin qui descend plus ou moins à pic, comme on le reconnaît à l'arrondissement de leurs extrémités, et que les axes, qui paraissent se diriger du nord-nord-est au sud-ouest, se replient sur eux-mêmes comme arrêtés et repoussés vers leur centre par une force majeure. Ce serait donc encore ici une preuve de ce que j'ai si souvent fait remarquer, c'est-à-dire que la réaction et la pression de l'air arrêtent spontanément une coulée. Celle-ci a donc trouvé son terme sur les bords du ravin dans lequel elle n'a pu se précipiter, car on n'y trouve pas le moindre vestige de lave. La lave d'en haut est dans l'état de décomposition la plus complète; en la cassant on n'y trouve qu'un mauvais tuf cendré, et il faut creuser assez profondément, et dans le milieu de la masse, pour trouver quelques morceaux durs assez bien conservés pour se prêter à l'analyse. Sa couleur est grise, mais dure, non veinée, d'assez mauvaise qualité; ceci peut être l'effet d'une longue traînée que n'atteignent pas les matières les plus légères, mais on voit qu'elle est éminemment feldspathique quoique peu cristallisée; elle ressemble en tout aux masses de laves qui sont en décomposition dans l'île d'Ischia. Les bords de ces coulées sont partout englomérés d'une terre argileuse, peu abondante, de couleur rougeâtre ou brun foncé, ce qui prouve que le fer y a eu sa part.

C'est là la seule partie volcanique que j'aie trouvée à la Cava, mais puisqu'elle s'y trouve sans que la cause en soit

connue, il est possible qu'il s'y en trouve encore d'autres que les effets des eaux dérobent à nos yeux.

Pour le reste, tous les pieds des montagnes sont, comme je l'ai déjà dit, recouverts de tuf, dont les masses les plus grandes et les plus verticales se trouvent dans le côté septentrional du profond ravin dans lequel on descend du couvent de la Trinita, tandis que les parties élevées du côté méridional de ce même ravin sont arrondies, ce qui démontre clairement quel est le côté d'où sont venus les effets du cataclysme.

Quant au Vulture, qui est situé à l'extrémité orientale de ce canton, nous en avons déjà parlé en terminant la branche occidentale à laquelle il appartient, nous n'y ajouterons donc que peu de mots. Il est indubitable que le Vulture a été un volcan actif, ce point n'a jamais été disputé. Ce volcan doit être même considéré comme le foyer principal de tous les volcans secondaires et de toutes les bouches volcaniques qui se sont jadis élevées dans tout le pays, il est donc inutile de répéter ici ce que j'ai déjà dit ailleurs, venons-en aux détails.

Rocca Monfina et Massico.

Plus loin, dans le rayon du Vulture, est le mont de Rocca-Monfina, près de la Cava-Massico, qui a été une bouche active, et semble avoir été déchirée en deux, soit par la violence des tremblemens de terre, soit par celle du feu. La partie détachée est appelée Monte-Massico. M. Breislack la regarde comme entièrement formée de calcaire et comme faisant partie des Apennins. Selon ma manière de voir, cette montagne semble être un débris de volcan, ou bouche dépendante mais isolée, et que le calcaire, encore en état de pâte, a revêtu dans toute sa partie occidentale, tandis que du côté du levant il présente les mêmes couches inclinées que le mont Rocca-Monfina. D'abord toute cette région a été volcanisée, ceci est hors de doute; mais l'on observe distinctement que les eaux s'y étant précipitées

en masses considérables, comme pour se frayer un passage au travers des Apennins, elles en ont arraché tant de calcaire que tout le sol en a été couvert, car plus on approche de cette chaîne et plus on voit augmenter le calcaire. Les eaux ont tellement abîmé cette contrée qu'elles ont vraisemblablement contribué à éteindre les nombreuses bouches volcaniques qui s'y trouvaient sans doute, comme le prouvent les coulées de laves dont on trouve encore les traces en grand nombre, malgré les masses de pierres calcaires, argileuses, sablonneuses, et de tuf coquillier qui les ont recouvertes.

Mont Calvanico.

C'est là que l'on voit cette bouche volcanique appelée aujourd'hui Calvanico, vraisemblablement dépendante de la branche sud avec laquelle elle fait un triangle équilatéral, et dont les coulées s'étendent d'un côté vers Salerne et remplissent de l'autre toute la vallée de Penca jusqu'à Dietro-Canale. Cette contrée doit avoir été tourmentée par le feu volcanique, quoiqu'il soit impossible aujourd'hui d'en distinguer les coulées et d'en déterminer la position précise. L'on voit cependant des traces de leur existence aboutissant à des cavités sulfureuses qu'ont recouvertes des masses hétérogènes mêlées de calcaire. C'est surtout entre Salerno et Eboli que se font souvent apercevoir des exhalaisons sulfureuses, même sous la forme de fumée, et que l'on trouve des eaux faiblement minérales et fortement thermales quoique au milieu d'un terroir entièrement calcaire.

Continuation de la circonférence autour du Vésuve par Ottajano et Caserte.

Revenons donc au Vésuve et continuons notre chemin plus à l'est dans la direction d'Ottajano à Caserte en partant du pied de la Somma. Lorsque j'ai parlé de la seconde époque de l'Etna, c'est-à-dire du temps où le feu jouissait encore de toute sa force secondaire, j'ai prouvé que les rayons orientaux de l'axe du cratère, quoique plus resserrés par l'obliquité qui plaçait son pied hors du centre de la circon-

férence de la base, pouvaient cependant, par un surcroît de force, dégorger et projeter des matières vers l'est, dépassant plus ou moins le quart de cercle au-dehors, mais que cet effet terminait avec le repliement de ce surcroît de force. Cette vérité ne peut cependant jamais s'appliquer à un volcan indirect ou secondaire, puisque le canal alimentaire a toujours la même capacité. C'est la même différence que celle de l'explosion d'un canon avec celle d'une mine. L'Etna comme tous les volcans directs, reçoit sa force de la masse entière, tandis que la Somma ne reçoit que la charge déterminée par sa capacité. Ce volcan ne peut donc jamais s'étendre vers le levant, phénomène dont il ne se présente aucun exemple dans le monde; il faudrait pour cela une déclinaison de son axe hors du quart de cercle ce qui est impossible vu l'immuabilité de cet axe. Le sommet de la Somma n'a donc jamais pu verser ses laves du côté d'Ottajano, aussi cette plaine est-elle entièrement exempte de toute production volcanique, vérité déjà constatée par MM. Tenor et Covelle, et avant eux par MM. Dolomieu et Spallanzani.

J'ai cependant dit plus haut qu'on y voit depuis 1822 une assez forte coulée qui s'est portée directement sur Ottajano, mais sans l'atteindre. Bien loin cependant que ce phénomène unique forme une exception à la règle de mon principe, il en vient au contraire à l'appui. L'éruption de 1822 était *duplex*, provenant en même temps des deux canaux; cette circonstance emmena une si prodigieuse quantité de matière dans le fond du cône que sa bouche très rétrécie depuis l'éruption de 1794 ne pouvait la dégorger suffisamment, et que le cône, ne pouvant résister à des efforts si contradictoires, dut crever dans presque toute sa circonférence, excepté vers le nord. Ce fut sur les deux points inverses, le levant et le couchant, que ces crevasses s'ouvrirent davantage, et la surabondance des matières fit qu'elles s'écoulèrent le long des deux flancs des cratères respectifs qui étaient également rompus, l'un vers

Torre del Greco et l'autre vers Ottajano; ce phénomène était donc accidentel, aussi l'ordre se rétablit-il après la première décharge, et les ouvertures se refermèrent d'elles-mêmes avec le restant de la matière. Cette éruption, accompagnée des chocs les plus violens, élargit la circonférence de la bouche commune au sommet, et les écoulemens redevinrent réguliers. La coulée d'Ottajano n'est donc pas l'effet d'un cours ordinaire de la bouche du volcan, mais elle est venue de son flanc et cela par un pur accident qui aurait anéanti le Vésuve s'il eût été un peu plus fort.

Mais pour se convaincre de la justesse et de l'exacte vérité de ce que j'avance, comme de la précision de mes observations, écoutons le rapport que des savans qui n'étaient certainement pas influencés par ma théorie dont ils n'avaient aucune idée, firent au gouvernement sur cette terrible éruption, et que j'ai extrait des Archives.

« ..... Cette éruption est l'une des plus effrayantes de « toutes celles que nous présentent les annales du Vésuve. « La matière volcanique devenait si abondante que la capa- « cité du volcan ne pouvait plus la contenir. Bientôt toute « la montagne, de son sommet jusqu'à sa base, ne présenta « plus qu'une sphère de feu au point de faire craindre qu'elle « ne s'anéantît entièrement; lorsque la pente sud du cône « de la Somma se fendit et s'ouvrit dans toute sa longueur. « Trois bouches ignivomes se déclarèrent successivement « dans une ligne verticale et comme l'une sur l'autre, elles « vomirent une abondante traînée de laves guidée par les « hauteurs du flanc de la Somma vers Tre-Case; mais arrivée « au pied de la montagne, cette traînée dériva tout-à-coup « son cours vers la maison du prince d'Ottajano, où, jusqu'à « ce moment, aucune coulée n'était venue, mais heureuse- « ment celle-ci ne l'atteignit pas. Malgré ce considérable « écoulement, le feu du sommet ne se ralentit pas: au con- « traire, le cratère supérieur qui, peu avant cette éruption,

« ne mesurait que 5,623 pieds de circonférence, s'affaissa « dans l'intérieur, étouffa le feu pendant quelques secondes, « et recommençant avec un redoublement de force, ouvrit au « sommet un nouveau cratère. Les voies intérieures s'étaient « bouchées pour un instant, et la violence du feu redoublant « à proportion de cette résistance, la montagne entière se « fendit dans tout son contour, excepté du côté de la Somma, « et deux bouches opposées s'ouvrirent dans cette fente « comme aux extrémités d'un même diamètre. De ces bou- « ches découlèrent en abondance deux fleuves de laves, l'un « du côté oriental vers le village d'Ottajano dont il mena- « çait l'entière destruction, et l'autre du côté occidental vers « la Torre-del-Greco qui en fut presque entièrement couverte. « Ce fleuve se divisa en plusieurs branches qui menacèrent « Resina et Portici..... »

Vient ensuite la description de la miraculeuse conservation du palais de l'archevêque de Naples à la Torre-del-Greco, et de l'église de cette ville, ce dont nous parlerons plus bas.

Examinons maintenant avec attention la position topographique d'Ottajano par rapport au Vésuve, et nous verrons qu'il fait face directement à la Somma, qui éclipse presque entièrement le Vésuve; c'est donc sous la Somma que l'ouverture s'est faite, et c'est du flanc même de la Somma que la lave a découlé. Peut-on avoir une preuve plus évidente que la Somma et le Vésuve ne forment qu'un seul et même cône? Et si l'on examine après cela jusqu'à quelle étendue la crevasse s'est ouverte, l'on reconnaîtra que j'ai eu parfaitement raison en disant que le foyer central devait s'étendre très profondément dans le cône du côté du nord, l'obliquité de l'axe me donnait cette mesure.

Faisant maintenant l'examen de la plaine de la Campanie, depuis Ottajano vers le nord, on voit qu'elle se compose uniquement de tuf marin, de débris roulés et de cendres, sans aucune trace de la moindre coulée de laves.

Et d'où seraient-elles venues? De nulle part on ne peut y voir le cratère du Vésuve que la Somma cache entièrement. Pour que le Vésuve y portât des laves, il faudrait qu'il les projetât en paraboles par dessus la Somma, et nous savons que les laves débordent mais qu'elles ne peuvent point être lancées.

Près d'Ariano ou Olterano le sol est argileux, recouvert en plusieurs endroits de couches de tuf et de bancs coquilliers, qui font foi du long et paisible séjour de la mer, puisque les dépôts en sont réguliers; mais on voit, entre ces couches, des débris volcaniques, mêlés et irrégulièrement entassés, qui y ont été charriés par la mer, après une éruption sous-marine: c'est donc l'effet de la retraite des eaux de la mer, dont le concours, alimentant les combustions et les fermentations dans le foyer de la Somma, a produit les éruptions; et les productions mobiles de celles-ci, ont rehaussé le terrain que les alluvions ont augmenté et que le tuf marin a consolidé. Mais cette opération n'a pu se continuer que jusqu'à la hauteur du fond extérieur de la mer, dont la pente a fait retirer les eaux. Dès-lors les bords seuls se sont élevés par la descente des alluvions, qui s'y sont accumulées, la mer n'étant plus là pour les disperser et les étendre, tandis que tout le milieu de ce vaste bassin est resté à son dernier niveau, qui surpasse de bien peu celui de la mer; aussi ne faudrait-il qu'une faible révolution dans la baie de Naples, soutenue par un fort vent d'ouest ou du sud-ouest, comme celle qui affligea en 1824 les côtes de l'Europe depuis Saint-Pétersbourg jusqu'à la Bretagne en France, pour inonder momentanément la plus grande partie de la Campanie et réduire le Vésuve à une île, comme il était auparavant. Les effets seraient les mêmes, quoique les causes fussent différentes. Le désastre de la mer du Nord ou Germanique a été occasioné par la lune de l'équinoxe, en conjonction alors avec le soleil, qui

a produit une si grosse marée extraordinaire, portée par une violente tempête du sud-ouest sur les côtes où elle a refoulé le dégagement des rivières comme la Newa, l'Elbe, le Weser, etc.; tandis que la mer Tyrrhénienne, qui n'est point sujette au flux et au reflux, ne présente pas une assez grande étendue, pour que les vents puissent y déployer toute leur force. Le feu souterrain seul pourrait produire cette catastrophe, et nous avons démontré par le fait, que le refoulement constant exercé par le feu sur la mer, la porte vers le sud et non sur les côtes, comme on l'a vu surtout dans le trop fameux évènement de la ruine de Pompéia en 79, époque à laquelle la mer s'est retirée à deux milles de la côte. Une pareille inondation, quoique possible, n'est cependant à craindre que dans des cas fort extraordinaires et au-delà de tout calcul humain.

Ce que nous venons de dire s'applique également au nord de la Somma, c'est-à-dire à la plaine la plus verte, la plus productive, qui plaît à l'œil de l'observateur, autant que ses nombreux habitans l'intéressent. Mais cette plaine est encore plus basse que la partie que nous venons d'analyser. La raison en est toute simple : la mer n'y entrait que par un étroit passage entre l'île de la Somma et le Volcan de Poggio-Reale; bientôt les laves accumulées au sud de ce volcan se sont jointes à celles qui se sont étendues à l'ouest de la Somma, après sa jonction avec l'Epomeo, et ont formé une espèce de digue ou d'isthme, qui a réuni l'île au continent et empêché à la mer d'élever ce terrain, tandis qu'aucune lave ne pouvait venir de la Somma dans la direction du nord. Ce terrain serait même demeuré un vaste marais, si les cendres de la Somma, qui, comme je l'ai dit, se répandant toujours dans une direction contradictoire à celle de l'émanation des laves, ne l'avaient peu-à-peu comblé en en rehaussant le fond et en en fertilisant le sol, sa profondeur le maintenant dans un état d'humidité

qui tempère le brûlant des cendres et l'ardeur du soleil, dans un climat aussi chaud que l'est la partie volcanique de Naples.

La partie au nord.

Tout le terrain au Nord de la Somma n'est donc que faiblement volcanique, et ne contient aucune stratification régulière de laves, puisque aucune coulée n'a pu y parvenir, quoique la corde soit resserrée entre les deux volcans de Poggio-Reale et de la Somma, mais opposée à leurs effets.

Cependant dans le temps de la toute première enfance de la géologie, dans laquelle l'infatigable Chevalier Hamilton s'est si éminemment distingué en lui rendant de si grands services, ce savant observateur trouva dans cette région, parmi de grandes masses de tuf coquillier, d'égales masses de lapillo, de pierres-ponces broyées et plusieurs morceaux de laves à une très grande profondeur, qu'il attribuait aux éruptions de la Somma.

J'ai examiné très long-temps cette plaine avec une attention particulière, je suis entré dans beaucoup de cavités et même dans des souterrains, puits et citernes, j'y ai pénétré aussi profondément que la localité pouvait le permettre, et malgré les observations très exactes du chevalier Hamilton, je n'y ai trouvé aucune lave, aucune stratification, aucune coulée, mais bien du tuf volcanique en grande quantité et mêlé ou superposé au tuf marin; des amas de lapillo et quelques débris de laves, dont les angles émoussés prouvent qu'elles ont roulé dans la mer. Tout démontre, tout prouve, non d'après ma théorie, mais par le fait, que jamais le sommet de la Somma n'y a versé de laves. Il faudrait pour cela trouver une échancrure dans les parois de son ancien entonnoir, et quoiqu'il se soit abîmé avec une partie de son cratère, sa crête primitive au nord demeure encore intacte et sur pied, elle est entièrement formée de lave basaltique, nullement interrompue; au contraire la portion du cercle qui en faisait le périmètre existe dans

toute son étendue et dans toute sa pureté; l'on n'a, pour s'en convaincre, qu'à y entrer et à faire le tour de l'Atrio-del-Cavallo. Tout le côté nord est une masse élevée, corrodée et taillée régulièrement en bandes descendantes vers le centre intérieur, sans aucun évasement à l'extérieur; au contraire cette partie a toujours été le côté le plus élevé de l'ancien cratère, comme la Punta-del-Palo l'est aujourd'hui pour le cratère du Vésuve; du reste je crois que nous avons assez fait connaître qu'aucun volcan en deçà de l'équateur ne projette vers le nord.

Le Vésuve pourrait moins que tout autre verser des laves du côté nord, car cette partie de son côté actif est absolument invisible pour tous les points de la plaine qui est au septentrion du volcan. Cependant, pour satisfaire les sceptiques et pour désarmer la critique, qui exerce souvent dans les cabinets son esprit d'opposition, je veux aller scrupuleusement au devant des doutes qu'ils pourraient élever.

Dans la violente éruption du 19 octobre 1767, l'on vit une coulée descendre du Vésuve dans la direction du nord-ouest, se rassembler dans l'Atrio-del-Cavallo et prendre ensuite son cours d'après la pente du sol vers San-Salvatore.

Ce fait est unique et ne s'était jamais vu depuis l'extinction de la Somma. J'ai examiné les restes apparens de cette coulée, et je me persuade qu'elle est venue d'une crevasse au pied du cône supérieur du Vésuve, un peu plus haut que l'endroit où, en 1620, les petites bouches, nommées Bocche-del-Francese, s'étaient ouvertes (Je prie d'observer ma carte du Vésuve, examinée et approuvée par MM. les ingénieurs topographiques de Naples); mais ne pouvant pas prouver mon assertion avec une exactitude géométrique, je me soumets au rapport que deux académiciens, l'un de Naples et l'autre de Florence, ont fait de

cette éruption, surtout par rapport à cette particularité qui leur a paru fort extraordinaire; au reste, ces savans n'ont fait leur rapport sur ce fait que d'une manière approximative ou vraisemblable, car le feu était si terrible, que toute approche à cette hauteur était impraticable. Je traduirai littéralement le rapport du duc de la Torre, qu'a bien voulu me donner le duc Riario Sforza, président de l'académie de Florence. Après beaucoup de détails sur cette épouvantable éruption, le rapport dit:.... « Tout d'un coup après « une horrible explosion, la matière s'éleva dans une masse « opaque sous une forme convexe comme une demi-sphère, « au-dessus des lèvres du cratère où elle creva, en débor- « dant une si énorme quantité de matières tout autour du « cratère, qu'il ne présentait plus qu'une masse ou boule « de feu. Il est vrai que la circonférence de la bouche du « cratère était très resserrée alors de tous les côtés indis- « tinctement; la lave se précipita, en nombreux sillons de feu, « le long du cratère supérieur. Ce fut alors que l'on vit, pour « la première fois, depuis qu'on observe le Vésuve, la lave « se précipiter dans l'Atrio-del-Cavallo, d'où elle s'écoula « dans la direction du nord-ouest, vers San-Salvatore. « Heureusement que cette coulée n'était ni abondante ni « profonde, et qu'elle finit dans un dégorgement; aussi « ne s'étendit-elle qu'à une petite distance le long du cône « inférieur. »

Le rapport que j'ai lu dans les archives de la bibliothèque royale, est écrit à-peu-près dans le même sens, et représente cette coulée comme une chose inouïe. Nous reviendrons plus tard sur cette même éruption si intéressante dans les annales volcaniques. On ne doit pas perdre de vue que ce dont on parle regarde le Vésuve, après la déclinaison sud de l'axe, et nullement la Somma, dont l'axe primitif avait son entier exhaussement et projetait entièrement à l'ouest de ce premier cratère, et s'étendait

jusqu'à la Torre-del-Greco, après sa jonction avec l'Epomeo, comme nous allons bientôt le voir.

Portions de laves observées par Spallanzani depuis la Somma jusqu'à Ancone.

Lorsque je dis que la plaine de la Campanie, au nord et au nord-est de la Somma, ne renferme aucune coulée de lave provenant de ce volcan, je dis vrai; mais cela ne veut pas dire qu'il ne puisse y en avoir beaucoup plus loin, et cela est: car Spallanzani soutient avec vérité, que dans son voyage d'Ancône à Naples, par l'intérieur, il n'a rencontré que des débris de laves, des stratifications et des débris volcaniques au milieu des terres calcaires, des brèches et des couches tertiaires. M. Breislack dit la même chose, et quoique j'adhère au sentiment de ces savans, je nie l'existence multipliée d'un nombre infini de volcans ou de cônes volcaniques.

Qu'on se rappelle que j'ai démontré que, dans le principe de la formation de la branche latérale de refoulement qui poussait vers le nord, elle ne s'arrêtait pas au mont de la Somma, mais passait au grand nœud volcanique, où est aujourd'hui le lac de Garda, pour s'étendre de là à l'extrémité de l'Europe. Or, ce qui est arrivé avant de venir à la Somma, devait encore se vérifier après; c'est-à-dire, que dans les cas de surabondance, la branche devait se fendre en ouvertures plus ou moins grandes et plus ou moins longues. Tant que la mer occupa la Campanie jusqu'aux Apennins, les matières, évacuées par ces crevasses, demeurèrent gisantes dans l'eau et furent recouvertes par les agrégats que la mer tenait dans un mouvement continuel, tandis que sous un sol sec, les gaz élastiques faisaient enfler la surface et portaient les matières au-dehors. Je ne nie certainement pas que, lorsque la violence du feu était très grande, elle n'ait élevé un cône du sommet duquel la matière surabondante se soit écoulée, mais ce ne sont pas là des volcans, ce sont des bouches accidentelles qui s'éteignent aussitôt après leur décharge, et qui ne se rallument

plus; c'est une saignée, c'est l'ouverture d'une veine que la nature fait au besoin. Je n'étends pas mon assertion jusqu'au pays Vicentin, où certainement il y a eu plusieurs véritables volcans, je me restreins dans les limites du royaume de Naples, pour demeurer plus près de mon sujet, et je crois qu'on n'y trouve plus, vers le nord, que des bouches accidentelles et non une série de volcans comme le pensent quelques auteurs.

Antiquité de la Somma, d'après la nature de ses produits.

Tel était l'état méridional de la Somma, et sa situation au milieu d'un vaste golfe transformé depuis en une plaine encore plus vaste. Combien de temps est-elle restée dans cet état d'isolement où elle ne servait que d'étape ou de point de passage? c'est à quoi il est impossible de répondre. Ses premières laves se perdent dans la mer à une profondeur où il n'est pas vraisemblable que l'œil de l'homme puisse jamais atteindre, et si même on en avait des échantillons, de quelle substance seraient-ils? Certainement basaltiques ou porphyriques, pyroxènes, amphygènes, plus ou moins mêlés de mica et de felsdpath, peut-être cristallisés, peut-être non, selon les temps ou les circonstances d'un refroidissement lent ou subit, dans les cavités intérieures ou dans la mer, où le changement instantané de température en aura causé la rétraction. C'est-là vraisemblablement ce que l'on verrait, sans rien apprendre de plus positif sur l'âge de ce volcan qui doit remonter à une série incalculable de siècles, premièrement parce qu'il fait partie du système général de tous les volcans en Europe, en second lieu, parce que l'existence de l'Etna en dépend, et enfin, parce que, à quelque profondeur qu'on ait pu creuser, même à plusieurs centaines de pieds au-dessous du fond de la mer, l'on n'a jamais trouvé que des couches de lave.

Mais arrêtons-nous un moment sur les produits de ses coulées et sur la nature de ses laves qui, comme je l'ai déjà

dit, sont entièrement distinctes de celles qui appartiennent au canal occidental, et nous compléterons ainsi la partie ancienne de la Somma, par rapport au côté sud.

La Somma considéréecomme unitaire.

Je viens de démontrer l'impossibilité de déterminer la nature précise des produits volcaniques de la Somma dans les premières époques de son âge, puisque leurs masses sont ensevelies dans les profondeurs incommensurables de la mer. La fameuse éruption de 1822 a présenté une circonstance heureuse pour la science, et a satisfait en grande partie à notre curiosité, car la branche elle-même, dans sa tumultueuse élévation, a porté à la surface les secrets qu'elle avait jusqu'alors enfouis dans les ténèbres.

Nous avons déjà vu que ce canal, tendu au-delà de son élasticité, a fendu la montagne à trois différentes hauteurs, et y a ouvert trois bouches successives de dégagement à fleur de terre, parce que la branche peut bien fendre la croûte minérale, mais ne saurait l'élever (comme je l'ai démontré plus haut, en traitant de la plaine de Foria, au pied de l'Epomeo). Ici trois bouches s'élevant de la crevasse à la surface, elles exhaussèrent en même temps une partie de l'enveloppe de la branche elle-même composée des matières les plus anciennes et les plus rares, j'entends parler de la partie fixe perpendiculaire qu'on doit distinguer des laves qui en sont sorties et qui sont de la même nature que celles qu'a fait couler cette fameuse éruption par la partie sud du sommet.

Quoique la violence des détonations, des secousses et des gerbes de feu qui ont précédé l'ouverture de chacune de ces bouches, ait pour ainsi dire détruit la première pour donner passage à la seconde, laquelle a dû également céder à la troisième, il nous en reste encore assez pour satisfaire l'esprit du volcaniste et pour enrichir les cabinets des géologues minéralogistes qui les premiers y ont fait une abondante récolte. Nous ne les considérerons qu'en masse

par rapport à mon sujet, laissant à ces derniers l'analyse des détails.

Ces masses diffèrent essentiellement de celles que nous avons remarquées à Ischia et que nous observerons encore du côté occidental de la Somma, mais elles se rapprochent davantage de la nature de celles des îles de Lipari. Elles sont moins basaltiques que porphyriques, quoiqu'elles appartiennent à cette première catégorie; on y trouve des amphiboles, des pyroxènes, de la calcédoine mêlée de mica blanc, quelques grains de grenat blanc, du feldspath et beaucoup de fer oligiste. Mais on est étonné d'y trouver tant de particules granitiques englomées dans d'autres matières, dont les unes sont plus ou moins altérées par le feu tandis que d'autres ne le sont pas du tout; mais tout dans ces masses est morcelé par la violence des explosions et par la pression de la résistance supérieure qui a forcé la matière à se creuser un passage.

Conclusions. Le résultat de mes observations se rapporte aux faits suivans. J'ai trouvé d'abord que les particules de fer affectent une sensibilité magnétique bien plus grande que partout ailleurs et même que dans l'Etna, et cette puissance m'a semblé s'accroître dans les parties les plus exposées à l'air atmosphérique. Cette particularité me paraît être une conséquence de la direction de la branche du sud au nord sans aucune déviation, qui la met sous l'influence directe du pôle magnétique, au lieu que l'inclinaison des branches occidentales diminue cette influence à proportion de la grandeur de leurs angles respectifs avec le méridien magnétique. Cette exaltation dans la polarisation démontre bien la puissance dominante du fluide magnétique.

Je suis porté à envisager les parties granitiques, qui se caractérisent ici, comme parties secondaires et accidentelles de la masse, et non comme parties constituantes de ces laves. Ce n'est pas parce que j'y trouve du quarz, du mica

et du feldspath que je les appelle granitiques, mais parce qu'elles renferment des parties du granit même. Nous avons vu que cette branche longe toute la Calabre en côtoyant la base des Apennins qui sont éminemment formés de roche dite primitive. Il n'y a donc rien de plus aisé que de concevoir que dans le passage du feu, la violence de son frottement a rompu et détaché quelques particules de cette roche et les a charriées dans son sein, soit agglomérées dans la masse, soit divisées par la violence de l'action du feu, et qu'elle les a ensuite brisées dans la projection à l'extérieur.

Jetons maintenant un coup-d'œil sur la nature singulière qui caractérise les laves du sud de la Somma et du Vésuve, dans les temps reculés. Ces laves présentent aussi dans leurs formes des particularités fort extraordinaires. Elles ont coulé, il est vrai, mais non en masse; mais en parties divisées et séparées; on les trouve en masses arbitrairement dispersées dans toute la plaine et qui ressemblent à de gros rognons contournés avec violence et d'une manière extraordinaire; on les prendrait pour des racines comprimées dans un espace étroit, ou pour des rouleaux de câbles et de cordes entassés. Leurs tournoiemens sont constans et affectent une même rotation, comme une pâte molle qui aurait été précipitée dans le tourbillon d'un violent mouvement: on ne trouve que des laves de cette espèce en avant des deux *Boschi*. Elles ne paraissent pas avoir coulé, comme les autres laves, en prismes allongés dont les axes suivent la direction de la coulée; il semble, au contraire, que la matière, tendant à s'étendre vers un pôle ou point déterminé, ait été poussée en sens inverse et forcée à se replier sur elle-même, manifestant toujours sa tendance à reprendre son cours naturel, et finissant par décrire une spirale de plus en plus resserrée par une force contraire à la polarisation de la matière.

Ces tournoiemens rendent les laves plus compactes, plus dures, moins poreuses, d'une forme cylindrique, sans veines, sans fentes et sans cristallisations apparentes. Ce mouvement violent les empêche de se recouvrir de scories, aussi ne sont-elles recouvertes que de cendres; mais aussi sont-elles différentes de celles de la partie occidentale; elles sont plus broyées, plus fines et plus ferrugineuses.

Dans les endroits où ces laves descendent du flanc de la montagne, ces cylindres horizontaux s'allongent avec une pointe en avant; mais, arrivés au niveau, ils se replient par l'effet d'une grande élasticité dont ces laves paraissent avoir été douées. Leur couleur est d'un jaune sale en général, mais elles prennent une couleur plus foncée par l'oxidation des métaux, par l'action du soufre, du sel ammoniac ou d'autres agens.

Si ces laves ne se trouvaient qu'à une grande profondeur et là où la mer a séjourné, on serait tenté d'attribuer ces tournoiemens à la rétraction causée par un changement subit de température, quoique les laves qui se précipitent dans l'eau n'affectent pas ce tournoiement spiral et ne changent même point leur forme; mais on les trouve au contraire amoncelées à des hauteurs considérables. Voilà des masses de lave qui couvrent entièrement l'immense plaine entre le Vésuve et les deux *Boschi* et que les dernières laves sorties du cratère en 1822 ont recouvertes en partie, mais seulement au pied du volcan.

Cependant ces coulées d'anciennes laves ne paraissent pas appartenir toutes à cette espèce, car la carrière au sud-est de Bosco-Reale donne uue lave de la plus belle espèce; elle est plus ou moins basaltique, feldspathique, de couleur gris-noir, se taillant en prismes d'une dureté parfaite; elle donne de fortes étincelles au briquet; elle est peu variée et très homogène.

Voilà ce que j'ai à dire pour le moment sur la nature

des différentes laves dont le caractère tient exclusivement au sud de la Somma et du Vésuve qui en est une continuation directe; je reviendrai sur ce sujet lorsque je détaillerai les différentes éruptions qui ont caractérisé l'un et l'autre côté. Revenons maintenant au corps entier de la Somma encore considéré comme unitaire tel que, je l'ai décrit sortant du fond de la mer; mais cela est-il bien prouvé? S'il est prouvé que son sommet n'a jamais opéré sous les eaux, l'est-il également qu'il soit né du fond de la mer? Ne se peut-il pas qu'il ait été un volcan sec et continental avant l'arrivée de la mer qui l'a isolé? Que son élévation soit l'effet du grand cataclysme qui a également submergé tous les bas-fonds, en élargissant les bords de l'ancienne petite mer intérieure ou méditerranée? Tout cela n'est-il pas probable, lorsqu'on ne trouve aucune couche de tuf marin au sommet septentrional de la Somma, tandis que ce tuf ne se trouve que dans la plaine, et lorsque l'on considère que son ancienneté se lie au système général des volcans de l'Europe? Ce sont là de pures hypothèses sur lesquelles on peut disputer à l'infini sans rien décider de positif et sans en retirer la moindre utilité pour la science. Il est selon moi tout aussi aisé de rechercher si la Somma est plus ancienne que l'Epomeo ou si ces volcans sont du même âge. Il suffit de savoir, par des preuves géologiques, qu'ils appartiennent à deux familles distinctes et parfaitement étrangères l'une à l'autre, qui, à la fin, se sont réunies en un seul corps d'un commun accord, mais sans communauté de produits et même avec une séparation parfaite d'action; car chaque partie a parfaitement conservé son propre dégré de libre arbitre. Cette assertion qui peut paraître, au premier coup-d'œil, une plaisanterie imaginée pour faire divergence à la sécheresse inévitable du sujet que nous traitons, est une vérité mathématique que nous prouverons palpablement en analysant les opérations contradictoires

tantôt isolées, tantôt réunies des deux canaux, sans que jamais elles se confondent, et ensuite les produits séparés de chacun d'eux qui ne se ressemblent en aucune manière, si ce n'est dans la grosse matière digestive, mais jamais dans les résultats de leurs essences. La différence entre les coulées du sud et celles du couchant est si remarquable, qu'on ne la retrouve dans aucun des volcans connus sur le globe.

Jusqu'ici nous n'avons considéré la Somma que comme un volcan simple très ordinaire dans ses opérations et qui n'intéresse qu'autant qu'il forme l'un des anneaux de la chaîne générale. Nous allons maintenant la considérer comme devenue duplex dès le moment de sa réunion avec l'Epomeo, c'est-à-dire résultant de deux puissances étrangères réunies dans un seul point d'opérations, et, comme je l'ai déjà dit, sans jamais se confondre. Dès ce moment, le Vésuve, si petit en apparence, devient plus intéressant que tous les volcans connus, si l'on en excepte le Gilolo, dans l'archipel des Moluques, qui est son pendant.

Côté occidental de la Somma après son union avec l'Epomeo.

Mais avant de passer à l'ensemble, examinons isolément le côté occidental de la Somma jusqu'au point où nous avons arrêté nos observations du côté sud, afin de mieux les comprendre lorsque nous les verrons agir simultanément.

Nous avons vu que l'Epomeo, par suite des affaissemens et vraisemblablement encore par les effets du cataclysme, a été forcé à se replier dans la circonférence de son propre foyer dont presque tous les rayons aboutissaient à des bouches, qui, pour avoir été actives, sont devenues incapables de l'être de nouveau, nous l'avons vu ne pouvoir plus se suffire à lui-même, et perdant une partie de sa force répulsive par son état d'inertie ou de non-activité, céder à la force attractive de la Somma comme deux gouttes de liqueur qui descendent en directions parallèles tendent réciproquement à se réunir et finissent par se confondre.

Cette jonction n'aurait vraisemblablement jamais eu lieu tant que l'Epomeo aurait pu s'étendre vers le nord, tendance naturelle à toutes les branches volcaniques que meut l'influence directe des pôles magnétiques comme nous l'avons déjà démontré. Pendant la durée de la force de l'Epomeo, sa puissance était positive comme celle de la Somma, placée sous l'influence directe du pôle nord de ce fluide, ces deux puissances se repoussèrent donc réciproquement, mais du moment que l'Epomeo a décliné vers le négatif, la puissance de la Somma l'a attiré pour obéir d'un commun accord avec plus d'énergie aux lois d'un même principe fondamental. Voilà comment je m'explique l'union de ces deux volcans long-temps séparés, et cette explication coïncide parfaitement avec les observations que j'ai décrites dans mon premier volume sur la puissance de ce fluide. Mais la déclinaison de l'axe magnétique dans l'Epomeo, descendant au 45e degré, devait couper l'axe magnétique de la Somma, qui était encore sous l'influence entière du pôle nord à angles droits, ce qui empêchait dans leur union la confrontation de toutes les parties. De ce rapport imparfait, il devait résulter que l'intérieur du cône de la Somma se divisât également en angles droits, et comme cette division est celle du repos de toute puissance, elle n'a jamais pu changer et doit demeurer invariable, les deux extrémités des axes seulement se touchant au centre de la circonférence supérieure du cône. Là, les trois axes passant par un même point, devaient se croiser d'après les lois que nous observons dans l'optique. Il est donc impossible que des lignes qui se croisent dans un seul et même point puissent jamais se confondre. D'après ce principe fondamental, il est aisé de concevoir que la puissance volcanique de l'Epomeo, passant par le centre de la Somma, devait nécessairement pousser vers l'est pour couper à angle droit la base existante qui allait du sud au nord; c'est aussi ce que nous

voyons dans la continuation de sa branche du couchant à l'est, au travers du cône de la Somma jusqu'au point où elle éleva le Vulture; et quant à son foyer, comme la circonférence du cône était égale sur tous les points par rapport à son axe, la distance au-delà du centre entre la périphérie et la circonférence devait être parfaitement égale pour les deux puissances sud et ouest, sans cela l'angle du sommet du triangle aurait été inégal ou imparfait, ce qui est impossible; car comme l'obliquité de la ligne nord poussera les matières vers le sud, la même obliquité pour la ligne est fera décrire aux siennes des paraboles dans la direction de l'occident. (*Voy.* le dessin sur la planche des deux foyers du Vésuve avec leurs démonstrations géométriques.)

Il s'ensuit qu'un cône peut renfermer deux puissances dans son intérieur, puissances qui se croisent à angle droit à la base, mais qui se réunissent au sommet où elles se séparent de nouveau avec la même divergence.

Division de l'entonnoir.

Maintenant nous devons nécessairement trouver à l'extérieur les conséquences de ce qui se passe à l'intérieur. Descendons pour cet effet dans l'entonnoir ou cratère supérieur. Divisons-en la circonférence en quatre parties égales, et nous verrons que les deux échancrures sont à la distance de 30° l'une de l'autre, et que les diamètres de l'entonnoir, qui passent par ces échancrures, correspondent aux branches alimentaires qui sont les projections de leurs prolongemens sur le plan de la base du volcan. Ces diamètres seront donc dans le plan des paraboles qui sortent des axes des deux foyers élevés perpendiculairement sur l'extrémité des branches alimentaires de chacun d'eux. Or, les plans de ces paraboles se coupant à angles droits, elles ne pourront jamais se rencontrer.

Mais comme les rayons compris dans un quart de cercle peuvent se multiplier à l'infini sans que la somme de leurs angles soit changée, l'ouverture du plan n'a pas besoin de

s'étendre jusqu'à 90°; il suffit qu'elle demeure circonscrite dans un quart de cercle hors duquel la nature ne peut plus opérer.

Procédons maintenant, pour le côté occidental, comme nous l'avons fait du côté méridional, pour trouver le plan d'opérations de la Somma avant sa déclinaison au Vésuve, et fixer le plan des paraboles qui passent par l'axe du cratère et par la ligne alimentaire.

L'angle le plus septentrional du triangle du plan de l'ancienne Somma, est de 55°; le plus méridional de 53°. Celui du sommet est donc de 72°. Mais le plan d'opérations du Vésuve ne déclinant que de 5°, la différence entre les deux plans devient imperceptible. Il se présente cependant une autre particularité que je dois relever.

J'ai cru, jusqu'à présent, pouvoir tracer des lignes droites pour représenter les longues distances parcourues par les branches latérales, en les faisant correspondre exactement à l'arc du grand cercle qui mesure la distance de deux latitudes, quoique j'aie dit plusieurs fois que cette ligne est imaginaire et ne coïncide que par ses extrémités; car les sinuosités intérieures, que l'obligent à décrire, dans la croûte minérale, les obstacles sans nombre qui altèrent son cours, ne pouvant être calculés, il suffisait que les deux extrémités fussent en rapport parfait. Mais, dans un espace très raccourci, l'altération de la ligne géométrique devient sensible. C'est ce que nous observons ici, où la ligne alimentaire ne vient pas exactement au centre du cône de la Somma, mais coule vers le sud en décrivant un petit arc. Cela devient palpable en ce que la parallèle supérieure ne divise pas le plan en deux parties égales, mais s'étend du côté septentrional à proportion qu'elle se resserre du côté du sud, et cela au point que le côté méridional est presque tangent à l'arc que décrit la branche. Ce n'est que pour plus d'exactitude que je fais observer cette différence, car

elle n'influe qu'imperceptiblement sur les opérations. La diversité, qu'elle fait observer, consiste en ce que la force active est plus concentrée sous la tangente, que du côté opposé de l'angle, ce qui sera exprimé par cette simple proportion : La plus grande force est au plus petit rayon, comme la plus petite force est au plus grand rayon. (Voyez ce que j'ai dit au sujet de la communication des tremblemens de terre).

Cela explique pourquoi la Torre del-Greco est beaucoup plus tourmentée que Portici dans toutes les éruptions du côté occidental, tandis que si la branche alimentaire divisait l'angle en deux parties égales, le plan des projections, des écoulemens, et des paraboles passerait entre Resina et Portici. Il suit delà, que là où est la plus grande force, se trouve aussi la plus grande puissance attractive, et c'est encore ce qui explique que lorsqu'une coulée sort précisément du milieu du plan, elle suivrait la direction de la diagonale si l'attraction était égale des deux côtés; mais comme elle penche en faveur du côté sud :: 5 : 2, elle obéit à cette tendance et prend la direction de la Torre-del-Greco. Nous en avons cinquante exemples, dont le plus remarquable est celui de 1822. Les laves se précipitèrent en masses épouvantables vers la Fossa-Grande, s'accumulant perpendiculairement à plusieurs centaines de pieds sur le sommet de cette profonde gorge ; mais retenues par la réaction en plein vent de la pression de l'air atmosphérique, elles ne purent descendre, et leur masse, toujours croissante, cédant à la fin à la puissance attractive du côté du sud, se précipita sur Torre-del-Greco, quoiqu'à une distance de plusieurs milles. Il est tout naturel que ces phénomènes, qui semblent incompréhensibles, ne soient attribués qu'au caprice du hasard par les savans mêmes qui voient, pour la première fois, un volcan, hors de leur cabinet ; tandis qu'il est bien prouvé que la nature n'est jamais bizarre qu'à nos yeux, et que rien n'est abandonné

au hasard par la profonde sagesse du grand architecte de l'univers. Tout effet a sa cause, et toute cause sort d'un principe général, qui n'est lui-même qu'une conséquence du principe universel.

Venons maintenant à l'analyse de la Somma, dans sa partie occidentale. Nous avons déjà dit que l'époque de la Somma et de l'Epomeo nous est absolument inconnue, et que, quoique tout démontre qu'elle remonte à un grand nombre de siècles, ce nombre ne paraît cependant pas indéfini; car, en analysant les couches de laves les plus profondes auxquelles j'aie pu parvenir, je les ai trouvées de la même nature que celles de la seconde époque de l'Epomeo, et souvent même inférieures à celles du Monte-Quarto. Nous en voyons de basaltiques, il est vrai, mais leur basalte est inférieur à celui des îles Ponces et des plus anciennes d'Ischia. Ceci prouverait que la jonction n'a eu lieu qu'après l'extinction de ce formidable volcan et de tous ses adhérens.

L'époque de la jonction de l'Epomeo avec la Somma remonte dans la nuit des temps.

La manie à la mode aujourd'hui, c'est de raccourcir les époques pour les renfermer dans un cercle très étroit, et c'est là, je crois, ce qui nous a égarés et bien éloignés de la vérité, même pour les monumens astronomiques. Et qu'est-ce que l'époque historique écrite de la main de l'homme, en comparaison des époques du grand livre de la nature, écrit par le créateur lui-même, et qui est hors de l'atteinte des erreurs sans nombre dans lesquelles tombent les faibles humains? C'est cette manie, dis-je, qui a porté un auteur distingué à soutenir (je suppose pour ne pas partager le sort de l'infortuné Recupero) que l'influence de l'Epomeo sur le Vésuve ne peut dater que de l'entière extinction du volcan d'Ischia, c'est-à-dire, après l'époque de sa dernière éruption en 1301. Mais ce raisonnement est dénué de toute probabilité; car dans ce cas, on n'aurait jamais eu des éruptions occidentales de la Somma, dont

l'éboulement a eu lieu bien long-temps avant notre ère, et bien long-temps même avant Spartacus de Capoue, qui y trouva une forêt. Et comment expliquer les profondes et épouvantables coulées de laves basaltiques sur lesquelles fut fondée Herculanum? Les fouilles faites par ordre du gouvernement et par l'ingénieur Dellavega, constatent l'existence de ces fondemens volcaniques, mais cet ingénieur dit en outre, qu'au-dessous de ces laves, il se trouve encore beaucoup d'autres coulées à une profondeur plus considérable, et qui doivent être bien plus anciennes encore. Ceci est si vrai, que Diodore, de Sicile, qui mourut 104 ans avant la destruction d'Herculanum, lorsqu'il parle des tout premiers habitans qui étaient établis sur cette côte, lors de l'arrivée de la première colonie grecque, assure que ceux-ci ne se servirent que de laves pour bâtir leurs demeures, donc long-temps avant la fondation d'Herculanum par les Grecs, dont il ne fixe pas l'époque, se contentant de dire qu'elle se perd dans les temps fabuleux. Cependant, Pline et Florus remplissent cette lacune de l'histoire de Diodore, en nous assurant qu'Herculanum date à-peu-près de l'an 1354, avant notre ère, c'est-à-dire, 60 ans avant la guerre de Troie.

Qu'on lise après cela le rapport détaillé de MM. les ingénieurs Dellavega, son frère et son oncle, chargés de fouiller et de recombler Herculanum. Ce rapport dit qu'ils y découvrirent un tombeau profond et d'une grande dimension, dont les murs étaient recouverts de niches sépulcrales remplies de vases cinéraires sur lesquels étaient gravés les noms des défunts; que ce tombeau était taillé dans la lave; que bien au-dessous de celui-ci, il s'en trouvait un autre dans lequel on descendait par un petit escalier. Près de là, se trouvait un puits de 45 pieds de profondeur jusqu'à la superficie de l'eau, et ils évaluent à à-peu-près autant celle au-dessous de cette superficie. Le tout taillé dans de la belle

lave dure et reposant sur elle; ces messieurs estiment cette profondeur à plus de 100 pieds au-dessous des fondemens les plus bas d'Herculanum.

Remarquons, après cela, que les opérations du côté du couchant de la Somma sont incomparablement plus jeunes que celles du côté du sud, mais les dates en sont effacées, la plus ancienne que j'aie pu trouver est celle que cite M. Barthélemy dans le 9e volume ou appendice des notes de son Anacharsis; il y dit, sur l'autorité de quelques classiques, que dans le cinquième siècle, à la première année de la 77e Olympiade, correspondante à la 471e avant notre ère, on remarqua une très violente éruption à l'occident du Vésuve. Si c'était la dernière, son sommeil a duré 550 années jusqu'à Pline, et ce temps était assez long pour que le cratère éboulé ait pu se garnir de grands arbres et supposer le volcan éteint.

Voilà assez de preuves que la branche occidentale s'est établie déjà très anciennement dans le centre de la Somma, il serait donc inutile de réfuter l'assertion que malgré cette réunion, l'Epomeo aurait continué ses opérations dans son propre sein jusqu'après 1301; cet argument est insoutenable et même hors de toute vraisemblance; mais comme le même cas peut encore avoir lieu, je crois nécessaire de l'expliquer plus positivement que je n'ai pu le faire en traitant d'Ischia, parce que l'éruption dont il s'agit a été plutôt l'effet du Vésuve que de l'Epomeo.

Le feu destiné pour le Vésuve peut s'écouler à Ischia, sans l'intervention de l'Epomeo.

Voici le fait: le rayon de feu qui sort du point central sous Valence, passant anciennement par les îles Ponces, établit son foyer sous l'Epomeo, se divisant en rayons égaux jusqu'à la circonférence marquée par les extrémités de l'île d'Ischia. Tous ces rayons ont opéré soit en dehors dans la direction du nord, soit au-dedans, et ils se sont tous paralysés. Un seul d'entre eux est demeuré actif, et c'est celui qui conduit la branche volcanique au Vésuve,

et continue la communication entre les points centraux des deux foyers. Tant que ce canal est ouvert et libre, la matière y coule sans obstacle et s'évacue au Vésuve ; mais du moment qu'une obstruction empêche cette libre communication, surtout lorsqu'elle est devenue dure et compacte par un long repos et un refroidissement complet et qu'une nouvelle provision de matières s'y accumule et ne peut l'enlever, le feu doit nécessairement se refouler dans le foyer inférieur sous Ischia, s'y accumuler, fendre la croûte supérieure, là, où elle présente le moins de résistance, et s'y décharger, ce qui s'est opéré en 1301 au pied de l'Epomeo dans la direction du Vésuve. C'était donc le cas prévu, le canal entre l'Epomeo et le Vésuve était resté inactif depuis deux siècles, c'est-à-dire depuis 1139 ; il est facile de concevoir que l'obstacle, dans le conduit, avait pris une grande consistance, étant entièrement privé d'air, et qu'il résista, sans céder aux efforts des nouvelles matières ; cependant, malgré la décharge de 1301, les efforts continuels et redoublant même à chaque instant dans l'intérieur de ce conduit, amollirent peu-à-peu les matières obstruantes qui cédèrent peu d'années après, ce que prouve l'éruption du Vésuve en 1306, laquelle se dirigea uniquement vers l'occident, selon la description qu'en fait Léandre Alberti ; et quoique j'aie démontré que l'Epomeo considéré comme cône volcanique n'est plus actif et ne peut plus l'être, son foyer existe cependant, et un cas tout pareil peut encore avoir lieu dans de pareilles circonstances. Les volcanistes superficiels s'écrieront que l'Epomeo s'est réveillé d'un long sommeil léthargique comme Epiménide, et comme le Vésuve en 79, et qu'il est né de nouveau avec plus de force et de vigueur ; on voit cependant combien un tel raisonnement serait faux, et pour les en convaincre (parce qu'il n'est nullement impossible que le même cas ne se représente encore), il suffira de supposer que si la branche

alimentaire se bouche près du Vésuve et que la profondeur de la mer lui présente une moindre résistance, on verra une crevasse ou une bouche volcanique sortir de ses ondes comme celle qui s'est momentanément ouverte en 1831 entre la Sicile et l'Afrique, et s'y décharger comme l'éruption de 1301 à Ischia qui n'appartient donc pas directement à l'Epomeo, mais à une cause secondaire qui tient davantage au Vésuve.

Je dis que ce cas peut aisément se présenter de nouveau à Ischia et occasioner beaucoup de malheurs, parce que les habitans y demeurent en toute sécurité et sans la moindre prévoyance; et ceci est si vrai que si l'obstacle qui bouchait le canal en 1828 n'eût été enlevé, toute la matière qui a coulé dans l'intérieur de l'entonnoir du Vésuve depuis près de deux ans et demi, c'est-à-dire depuis janvier 1830 jusqu'en 1832, se serait déchargée à Ischia, et la bouche se serait ouverte à Camicciola.

L'éboulement du sommet de la Somma n'est pas venu par la réunion des deux foyers.

Il s'agit maintenant d'examiner si le surcroît du feu qui s'est établi dans le centre d'un seul et même cône par l'établissement du foyer d'Ischia n'a pas été la cause directe de la destruction de l'entonnoir et du sommet de la Somma qui étaient également ceux du Vésuve, et dont la force n'était calculée que pour résister aux efforts d'un volcan simple. Je réponds positivement que *non*, et je vais prouver que cet éboulement à l'intérieur n'a eu lieu que bien des siècles après, et que le sommet du Vésuve n'est qu'un déplacement du sommet commun par la déclinaison des rayons des axes.

Si cet accident, quoique très ancien, était arrivé aussitôt après l'établissement du second foyer, on ne trouverait point de coulées directes des plus anciennes laves dans la direction de S. Jorio, par où passait le côté septentrional du premier plan occidental d'opérations de la Somma, tandis qu'après le déplacement de l'axe, sa continuation de

ce côté ne dépasse guère le palais de Portici. Nous trouverons cependant les plus belles coulées sous terre, et les plus vastes carrières de ces laves sont entre les palais Zelo et Gravina, et n'appartiennent qu'à la première série des éruptions occidentales; ce sont celles que nous allons examiner avec soin.

Séries d'éruptions de la Somma ducôté occidental, avant l'éboulement de son sommet.

En commençant à l'angle du sommet du plan d'opérations dans sa partie la plus resserrée, je m'aperçois que les premières éruptions du côté de S. Salvatore ont été les plus violentes et les matières les plus abondantes. C'est là que s'est formé le contrefort ou bourrelet demeuré distinctement séparé de celui du sud que nous avons décrit, et c'est jusqu'à cette hauteur que le cône supérieur s'est affaissé dans la suite. Par conséquence de ces éruptions, la matière peut-être très fluide, peu incandescente, paraît (après s'être précipitée du cône supérieur) avoir été poussée en avant plutôt que coulée. Ces masses, en élargissant la berme, ont porté en avant trois promontoires dont le moins étendu, c'est-à-dire celui du milieu, est devenu le plateau nommé S. Salvatore, séparé des autres par deux profonds ravins, dont l'un au nord-ouest est nommé Fosso di Faraone où était la chapelle de S. Vito, et l'autre au sud porte le nom de Canteroni. Il paraît que la pointe de S. Salvatore a été formée la première, et que les masses des coulées subséquentes étant arrêtées devant cette considérable élévation résistante, se sont divisées et établies des deux côtés en arêtes très proéminentes, n'ayant pas assez de fluidité pour s'étendre dans la plaine ou pour suivre les sinuosités des ravins. Ces fortes élévations, formant un plan horizontal, ont par la suite obligé les laves à s'y accumuler, et comme la force attractive est toujours vers la ligne centrale du plan, elles sont descendues toujours en roulant les unes sur les autres et en s'accumulant vers le sud de l'élévation déjà existante, et par l'effet de la ténacité et de

la compacité des matières, elles ont dû laisser toujours un ravin entre deux formant ainsi des crêtes très élevées et peu saillantes sur les flancs du cône lui-même, et c'est ainsi que la montagne s'est fortifiée de ce côté par la matière même qu'elle a dégorgée de son sommet. Mais toutes les matières de même nature s'attirent réciproquement par la tendance qu'elles ont à s'unir. Le bourrelet s'accumulant et s'élevant graduellement vers le sud, précipita dans la suite les nouvelles matières sur les anciennes, et il s'établit une espèce de stratification qui rehaussa les crêtes des premières coulées, tandis que la descente des eaux creusa toujours plus profondément les ravins qui les séparaient. C'est ainsi que s'est formée la Fossa-Grande à l'ouest de la Somma, le plus remarquable des défilés qui se trouvent entre ces crêtes, tandis que toute l'activité de la Somma cessant au nord dans les limites septentrionales de son plan d'opération, aussitôt après la Fossa-Faraone, il n'y a plus rien de volcanique proprement dit; tout le dos de la Somma ne se compose que de tuf et de cendres qui couvrent la charpente du volcan. Cette partie osseuse se découvre merveilleusement à une petite distance au nord de la Fossa-Faraone, dans un affaissement local de la pente; à mi-côte, la crevasse est perpendiculaire et assez profonde; c'est là que l'on voit une masse de laves trachytiques s'incliner verticalement et en bandes parallèles vers la base commune. Cette masse, comme tout le reste de cette partie du cône, est recouverte en haut d'une riche végétation d'arbres et de buissons de toute espèce, qui reposent sur des couches inclinées vers l'extérieur.

Les côtés du précipice ou ravin de Fossa-Grande s'élèvent verticalement à une hauteur de quelquefois 200 pieds surtout vers le sud; ce ravin commence en haut au pied de la crête de Canteroni, se replie en arc qui s'ouvre d'abord un peu au sud, puis tournant vers l'ouest il prend tout-à-

coup son cours au nord-ouest dans la direction de Santo-Jorio à l'entrée d'une plaine fort étendue, que les fréquentes coulées de laves ont depuis un temps immémorial considérablement élevée. Cette plaine est comme le réceptacle de toutes les laves occidentales de l'ancienne Somma à l'extrémité de son plan d'opérations, et dans lequel doivent encore nécessairement s'accumuler toutes celles qui se sont précipitées par la Fossa-Grande. Aussi cette plaine ressemble-t-elle à un lac immense battu par une violente tempête et dont les vagues se seraient pétrifiées dans un instant. Les dernières laves qui l'ont couverte datent de l'éruption de 1767. Ce champ de mort ressemble en petit à celui qui est sur le bourrelet de la Piane et qu'on appelle Ginestre. Mais laissons là pour un moment ce défilé que nous avons vu d'en haut comme circonscrit dans le plan et que nous examinerons plus positivement en suivant la marche des plus anciennes coulées de la Somma, dont nous trouverons les traces dans les hauteurs de Gravine où elles finissent leur cours.

Singularités dans le cours des anciennes coulées de la Somma du côté de l'occident.

Commençons d'abord par en examiner le terrain qui est très remarquable. En suivant de Portici vers le nord le chemin de Barra, nous voyons que toutes les anciennes coulées qui sont descendues jusque-là se sont arrêtées spontanément en lignes transversales parallèles au chemin et à la rue appelés Cassan-Serra près de Gravina, non que les matières n'aient plus été assez abondantes par la suite pour s'étendre au-delà, car on voit au contraire que le restant de ces coulées s'est amoncelé sur cette ligne en masses qui ont servi pendant des siècles et qui servent encore aujourd'hui de carrières inépuisables à l'usage journalier des habitans, ou s'est replié à angle droit sur cette ligne le plus subitement qu'il soit possible d'imaginer en prenant directement sa route vers le sud. Il serait difficile d'en assigner la cause, elle doit être majeure, elle doit s'étendre avec une égale

force sur toute la longueur de cette ligne, car son influence ne cesse que sur le terrain plein de laves anciennes et modernes où l'on a construit assez bizarrement le parc du roi, derrière son palais de Portici, à l'un des endroits les plus exposés à la direction des écoulemens à venir, et précisément sur le milieu des ruines d'Herculanum.

La route de Barra et la rue de Cassan-Serra sont construites sur cette extrémité à la hauteur de 300 pieds au-dessus du niveau de la mer. Le côté occidental de cette route descend perpendiculairement dans la plaine où court le chemin de Portici et de Saint-Jean à Naples.

Remarquons que cette plaine n'est plus du tout volcanique et fait déjà partie de celle de la Campanie, en passant entre la Somma et Capo-di-Monte; car Poggio-Reale dans le fond n'est plus qu'une colline et n'a jamais pu intercepter la mer qui a inondé cette plaine.

Son sol (qui s'étend de plus en plus à l'est) est uniquement composé de tuf marin recouvert de cendres, de lapillo, et par-ci par-là de quelques bancs de tuf volcanique. Plus près de la route le terrain est alluvionique, parce que les eaux pluviales qui descendent de la montagne, entraînant une partie des terres mobiles et cultivées, les déposent dans la plaine; c'est par cet effet que s'est formée une pente très douce qui s'incline vers la mer. Cette plaine est d'une fertilité admirable pour toute espèce de légumes et d'herbes potagères, tandis que de suite au-dessus de la hauteur les orangers, les citronniers, les poivriers et tous les arbres en général croissent avec un luxe étonnant. Le cultivateur marque distinctement cette différence en estimant le terrain bas ou inférieur à près des deux tiers en sus de la valeur du terrain supérieur, et ne manquant pas de fortifier leur prix de vente en assurant que les laves ne pénètrent jamais dans la plaine, qu'ils nomment dans leur patois Caportane, ce qui veut dire exempt de laves. Ceci est un fait dont la vérité est

prouvée par l'expérience d'une longue suite de siècles; mais encore une fois d'où vient ce fait?

Cause apparente de ce repliement constant.

Sans prétendre pouvoir défaire ce nœud gordien et sans vouloir à l'instar des savans de cabinet le trancher impitoyablement avec le tranchant des sophismes, je me hasarderai à donner mon opinion sur ce sujet. L'on observe partout l'effet de la puissante réaction de l'air atmosphérique sur l'écoulement des laves que la moindre pression arrête, un simple courant y creuse des cavernes, et une masse d'air qui presse verticalement peut arrêter ces masses amoncelées de plusieurs centaines de pieds et également verticales, comme on le voit à la tête de la Fossa-Grande en face de la grande mer. Ne se pourrait-il pas que, comme la route de Barra se trouve placée vis-à-vis de la côte basse de la mer à laquelle elle est parallèle, la pression, toujours renaissante et dans l'impossibilité d'être dilatée par aucune chaleur, fût capable d'arrêter les laves et de les faire replier en diminuant la force de leur gravité comme l'eau diminue celle de tous les corps solides qui y sont précipités, et comme la pression de l'air empêche l'écoulement d'un verre rempli d'eau jusque au-dessus de son bord?

J'ai vu souvent (et tout le monde peut en être convaincu par des exemples de la violente éruption de 1822) des laves s'accumuler derrière un mur plan assez solide pour leur résister et surpasser la crête de ce mur de six à huit pieds en conservant la direction perpendiculaire de sa face sans qu'un seul morceau se soit précipité au bas, et la masse se refroidir et se consolider dans cette position; mais, si le mur cède, le tout tombe en avant. Cette règle quoique généralement observée doit avoir ses limites : la réaction de la pression atmosphérique doit être au moins égale à l'action de la force de gravité du mouvement volcanique, cette égalité suspend l'action des deux puissances. Si un corps intermédiaire se place entre l'action opérative et la pression répul-

sive, il en détruira la force en proportion de l'étendue de son volume, et ce décroissement s'augmentera en raison du carré de la force active demeurante. Soit par exemple.

l'action:	la réaction:	la différence:
12.	— 12.	= 0; équilibre.
16.	— 14.	= 2; augmentation = 4.

Il y aura écoulement.

Mais on m'objectera peut-être que l'air de la mer, donnant en plein sur la côte de la Torre-del-Greco, sa pression devait arrêter l'écoulement des laves. Pourquoi donc Herculanum n'a-t-il pas été préservé par cette pression de la mer qui baignait ses murs?

La réponse fortifiera mon assertion plutôt qu'elle ne l'affaiblira. J'ai dit que la pression réactive de l'air atmosphérique devait être verticale et en contact, sans interruption, avec une puissance également verticale, comme serait la hauteur perpendiculaire de Barra ou celle d'un mur isolé; mais une force verticale, quelque puissante qu'elle soit, ne peut jamais toucher qu'un point d'un angle fortement saillant; or, plus un angle décline et moins il présente de face, et plus un angle est petit et moins il offrira de prise à une masse verticale. Pour en faire l'application, examinons les pentes saillantes de la Piano ou bourrelet du Vésuve, vers Portici, où l'on verra, surtout vers Torre-del-Greco, que cette pente descend doucement dans la mer sans présenter aucune résistance à l'air atmosphérique qui ne peut donc y exercer aucune action; mais élevez la côte perpendiculairement, les laves, quelque abondantes qu'elles soient, s'arrêteront sur la crête supérieure de cette élévation sans se précipiter dans la mer; c'est ce que nous voyons bien distinctement dans les promontoires naturels de l'île d'Ischia, et notamment au cap Sant'Angelo, où les coulées de laves se sont accumulées à une hauteur équivalant à la

moitié de l'Epomeo, sans qu'on y trouve la moindre trace qu'aucune portion de lave se soit précipitée de ce sommet perpendiculaire dans la mer; mais du moment que l'angle devient plus petit que 9°, il est saillant, les laves suivent cette déclinaison, et la réaction de l'air, diminuant en cette proportion, ne peut plus les arrêter.

Nous voyons tous les jours cette action de l'air sur l'écoulement d'un fluide quelconque au-dessus d'un corps plan; le fluide s'arrête au bord de ce plan aussitôt que la pression de l'air peut agir plus bas que le pied de la coulée, mais du moment qu'on dégage ce pied, en déplaçant ou inclinant la perpendiculaire, toute la coulée se précipitera par ce point, et la pression réactive, qui arrêtait son mouvement, ne continuant son action que sur le sommet, le fera reculer en arrière, et ainsi, bien loin de suspendre le mouvement, il facilitera l'écoulement de la lave.

Le plan d'opérations de la Somma est resté immuable jusqu'aujourd'hui.

Cherchons maintenant, dans les produits de la Somma, des preuves de ce que j'ai avancé jusqu'ici; car, l'influence de son plan d'opérations se prolongeant dans la tendance de ces produits vers une direction centrale que décrivent leurs mouvemens respectifs (abstraction faite des obstacles que peuvent et doivent rencontrer ces écoulemens dans le progrès de leur marche), nous voyons que le principe primitif est encore absolument le même que celui d'aujourd'hui; que toutes les coulées de ce côté-ci tiennent à un seul et même foyer encore en pleine activité, et duquel elles sont sorties, et que la déclinaison de l'axe, suite de l'éboulement de l'entonnoir primitif, n'a point changé le point central de ses opérations.

Côté septentrional de l'angle du plan.

Commençons notre examen à l'extrémité du côté septentrional de l'angle du plan au-delà duquel on ne trouve plus de vestiges d'une coulée directe. Après bien des recherches, j'ai trouvé cette dernière coulée sous le palais Zelo. C'est une des plus belles et des plus grandes de toutes celles que

l'on trouve à peu de profondeur sous la surface de la terre; son axe est bien distinct, et on peut la suivre avec facilité d'une arête ou carrière à l'autre. C'est dans les souterrains de ce palais, entièrement taillés dans ladite lave, que l'on reconnaît l'angle qui détermine les coulées à se replier subitement vers le sud, et cela à peu de pieds du bord de la hauteur qui descendit dans la mer, car on trouve au bas quelques débris coquilliers incrustés dans le tuf. Cette coulée me paraît, d'après la nature de ces laves, l'une des plus anciennes dans lesquelles on puisse descendre; cependant, il s'en faut de beaucoup qu'elle soit la plus ancienne, je la crois, au contraire, la dernière des coulées directes qui sont venues jusqu'au bord de la mer; car, en me faisant descendre dans le puits, qui a plus de cent pieds de profondeur, je vois qu'à 60 pieds d'épaisseur, elle repose sur du tuf, tandis qu'au niveau de l'eau, une nouvelle lave commence à se faire remarquer, et l'on m'a assuré que le fond de ce puits, que j'ai trouvé très dur, est taillé dans la lave même. Cependant, à cette profondeur, nous sommes encore bien loin au-dessus de celui d'Herculanum, et ce dernier puits n'est certainement pas taillé dans la coulée primitive occidentale. Toutefois ces trois coulées superposées l'une à l'autre peuvent nous aider à imaginer, à-peu-près, leur grande antiquité. Nous ferons observer, dans un tableau comparatif de toutes les éruptions du Vésuve, (long-temps après l'extinction de la bouche de la Somma), qu'anciennement le Vésuve a mis, entre ses éruptions, des intervalles bien plus longs que ceux de l'Etna, et souvent même de plusieurs siècles. Si nous ajoutons à cela, qu'il faut un temps infini pour qu'une nouvelle coulée puisse se loger sur une ancienne, parce que celle-ci forme par sa masse une digue qui a le fond des deux côtés, et qu'à l'instar de tous les fluides, les laves choisissent de préférence les bas-fonds, il faudra donc qu'une série d'éruptions subséquentes ait re-

haussé tout le terrain à ce même niveau, pour qu'une nouvelle coulée puisse suivre cette première direction et la reprendre pour son lit.

La coulée, qui passe sous le palais Zelo, ne s'est point arrêtée devant la mer pour changer son cours, la mer n'en a point la puissance, elle n'oppose, au contraire, aucune résistance à la lave, elle lui livre un libre passage par l'effet de la colonne d'air raréfié qui la précède. La masse de la colonne atmosphérique peut seule refouler, par son élasticité, cette portion d'air dilaté, et arrêter la marche des laves. Je penche donc à croire que la mer ne baignait pas ces côtes jusqu'à cette hauteur, et que cette dernière coulée ne s'y est établie qu'après la retraite du cataclysme, car le tuf n'y est pas coquillier, et l'on n'y trouve aucune trace du calcaire que charriait le cataclysme dans son sein en une si prodigieuse quantité, comme nous l'avons vu dans la Calabre; ce qui prouve qu'il n'y a pas exercé une grande influence, et c'est ce qui s'explique facilement. La plaine immense de la Campanie attirait les eaux où, ne trouvant aucune résistance à leur développement, elles n'ont fait qu'effleurer le pied de la Somma qui, loin de s'opposer à leur violence, les a guidées au contraire le long de ses flancs vers la grande plaine qui était derrière elle, comme l'aurait fait un promontoire ou un grand batardeau.

L'axe, qui suit la direction de la marche de cette coulée, vient de l'est-sud-est; c'est donc là la ligne qu'il faut suivre jusqu'à son principe, et que nous suivrons ci-après.

Nature de ces anciennes laves.

La nature de la lave est basaltique, mais peu parfaite; elle est mi-dure, étincelante au briquet, compacte et d'un aspect terreux, surchargée d'oxide de fer qui lui donne une couleur rougeâtre ou jaune brun; en plusieurs endroits elle se décompose à l'air atmosphérique et produit une terre argileuse. Les habitans se servent de ce mélange comme d'un engrais qui pousse la végétation à l'excès, et

qui finirait par la brûler, si on ne le mêlait avec d'autres terres. Mais près du palais Zelo il y a une vaste carrière, qu'on exploite depuis des siècles et dont la lave est infiniment plus belle, ressemblant à celle dont sont construits le théâtre et plusieurs maisons d'Herculanum; elle est plus dure que la première, très feldspathique, peu poreuse, sa couleur est plus grise, elle se fend en lames, ses cristallisations sont prismatiques. Cette carrière, qui a encore environ 50 à 60 pieds au-dessus du niveau du sol, doit descendre très profondément sous terre, car elle s'élargit à mesure qu'elle descend. Ce bloc est entouré de tuf argileux et très ferrugineux, ce que j'attribue à la décomposition du feldspath.

En continuant vers le sud cette élévation, que les habitans appellent l'Addolorata, l'on ne marche que sur des laves très compactes, provenant d'un grand nombre de coulées.

Ces laves, vues de profil, sont recouvertes de scories très dures, mêlées de pierres volcaniques et de tuf; au-dessus de ces couches l'on voit les débris des laves décomposées, mélangées avec des scories et des cendres, dont la dernière décomposition forme la terre en rapport que l'on cultive; mais cette croûte est fort mince et n'a pas plus de deux pieds ou deux pieds et demi de profondeur, et déjà l'on touche à la lave qui s'est déposée ici sans intervalles, mais en différentes épaisseurs, d'après les différentes coulées; avec cela elles se replient toutes vers le sud, et ce repliement est constant à la même hauteur.

Le palais Gravina est à-peu-près le point central de la partie septentrionale du plan dans lequel les coulées ont frayé leur chemin. Ce point est le plus élevé de la côte, dite Addolorata. Cette élévation, très onduleuse, est formée d'une énorme quantité de coulées, qui, comme réciproquement attirées dans leur marche, s'y sont jointes, croisées et accumulées. On reconnaît leurs âges différens aux variations que l'on remarque dans la nature des laves qui, quoi-

qu'elles soient toutes à-peu-près de la même nature, diffèrent cependant dans leurs nuances. Les unes sont un peu plus feldspathiques, d'autres un peu plus leucitiques ou plus chargées d'amphigènes; dans les plus élevées, on trouve un peu d'alumine, plus de silice et de fer oligiste, de fer spéculaire, comme dans les laves d'Ischia, qui leur ressemblent tellement, qu'on peut hardiment les classer dans la même famille; il y a cependant une différence frappante dans celles-ci: c'est le peu de sensation magnétique qu'elles éprouvent.

La différence qu'on observe entre les laves d'une coulée et celles d'une autre, a été niée par ceux qui bornent les limites d'un volcan dans la circonférence de sa base, prétendant qu'il ne se nourrit que des matières qui entourent son foyer. Les produits, disent-ils, doivent être constamment les mêmes; mais cela ne se remarque jamais; les matières apportées dans le foyer à des époques différentes, varient prodigieusement entre elles. De ces diverses anomalies naissent des gaz différens, qui sont eux-mêmes souvent soumis à une grande modification, dépendante du degré de fermentation ou de fusion dans l'intérieur. Il est donc absurde de soutenir, contre l'avis de tous ceux qui montent au cratère du Vésuve, que ce volcan n'exhale que la vapeur de l'acide muriatique, tandis que l'Etna abonde d'acide sulfureux; c'est cependant ce que soutient M. Breislack (page 423. *Introduction a la Géol.*) et ce que répète Montechelli, par complaisance pour le premier, à ce que m'a assuré M. Covelli. C'est bien là ce que Molière met dans la bouche de deux médecins: *Passez-moi le séné et je vous passerai la rhubarbe.*

Particularité du cours des laves près du palais Gravina.

Les laves se voient parfaitement à nu dans les souterrains et dans le puits du palais de Gravina; elles n'ont pas été affectées par l'air atmosphérique, ou l'ont été trop insensiblement pour en porter des marques, tandis que dans les entassemens de ces mêmes laves non loin de là, dans les

carrières des palais Cassano, Serra et Alfieri, on les voit exposées à cette influence directe; cependant ce qui prouve en faveur de leur solidité, c'est qu'elles paraissent inaltérables sous l'influence de l'eau de mer. Mais les coulées ont ici une particularité frappante, en ce qu'elles s'inclinent l'une vers l'autre, de la droite à la gauche et de la gauche à la droite, vers une ligne centrale qui les tient séparées. Cette divergence marquante est comme un jeu bizarre d'action et de réaction, ou d'attraction et de répulsion. C'est ainsi que l'on voit une grande coulée au nord et au-dessus de Gravina, suivie de plusieurs autres petites veines secondaires, qui se plient tout d'un coup vers Gravina, se joignent un moment et se repoussent avec assez de violence, pour prendre un cours tout-à-fait contradictoire, c'est-à-dire plus au nord, et l'on voit cette même coulée prendre directement sa route vers le palais de Cassano, s'y accumuler en une grande carrière, comme si elle répugnait à prendre cette direction, descendre ensuite vers le palais Alfieri, y élever également une carrière, et repoussée enfin vers le palais Ruggieri, où elle termine son cours. La force répulsive, dont la cause nous est absolument inconnue, doit être bien forte, car si l'on examine une branche détachée de cette coulée, qui a été refoulée dans le jardin d'une petite maison, habitée par un Suisse (M. Develay), dans les environs de Cassano, en face du palais, la même que le ministre de France a habitée pendant plusieurs années, l'on verra un amoncellement de ces laves, dans le fond de ce petit jardin, s'étendre sous ledit palais, à l'occident duquel il élève ensuite sur la crête de l'Addolorata une forte carrière, et pousser à angle droit une petite branche vers le nord, côtoyer l'extrémité de l'Addolorata et se perdre dans cette direction. Cette divergence contradictoire est-elle tout simplement l'effet de l'inégalité du terrain? C'est ce que j'ai recherché avec soin, sans rien trouver qui puisse le faire conjecturer.

Est-ce peut-être l'effet du fluide magnétique qui s'échappe du nœud central sous Gravina, et qui entraînant la coulée, fait naître ce phénomène ? C'est ce que me font supposer les observations minutieuses que j'ai faites sur les lieux, que j'ai habités pendant plusieurs semaines à dessein. Cherchons donc à bien examiner ce terrain jusque dans les entrailles de la terre, du moins aussi profondément qu'il m'a été possible d'y descendre.

Je vois d'abord, en mesurant le niveau du sol, que la partie comprise entre les rues appelées Cassano-Serra et Gravina, est la plus élevée de toute la côte de l'Addolorata, qu'elle est formée en dos d'âne d'un mille et demi d'étendue du nord au sud. C'est là l'effet du rapprochement des coulées divergentes, qui cherchent à se réunir sur ce point. Elles ont laissé entre elles de grands et de petits intervalles, qui, quoique plus ou moins étendus, sont presque tous circulaires ou cylindriques. L'on voit clairement que ces points ont été évités par les laves, qui ont décrit un circuit pour ne pas y passer. Ces intervalles n'étant donc pas l'effet du hasard ou de l'inégalité du terrain, devaient avoir une cause interne et tenir à une cause attractive et répulsive, quoique invisible, puisque les effets en étaient constans; ce devait donc être une cause permanente, et je l'ai trouvée, ainsi que la force répulsive dans la formation intérieure des gaz.

Tuyaux latéraux et horizontaux qui s'étendent du fond du foyer et parcourent la campagne autour du volcan.

On sait, et je l'ai déjà dit, que, dans tous les environs des volcans et dans toutes les compositions volcaniques, le soufre est dominant; que des vapeurs sulfureuses sublimées s'élèvent et se dégagent à chaque instant au travers de toutes les fentes et de tous les interstices. Or il est connu que la combinaison intime du soufre et de l'hydrogène constitue l'acide hydro-sulfurique. Ce mélange de gaz étant produit par une fermentation constante, s'évapore constamment à la superficie de la terre; mais son activité se multiplie lors

d'une éruption, se montrant comme un pronostic avant chaque explosion et continuant encore long-temps après. Ce sont comme des cheminées de l'intérieur, mais dont la force peut être telle qu'elle empêche les laves de les traverser. Voyons si c'est ici le cas : tous les habitans assurent qu'on voit souvent sortir des flammes de la superficie de ce terrain, mais que cela a lieu constamment avant une éruption; que ces flammes ont de cruels effets, brûlant et consumant tous les objets qu'elles rencontrent sur la surface du sol, qui devient alors incultivable pendant plusieurs années. Je viens de dire que l'effet de ces gaz se manifeste plus ou moins dans tous les terrains volcaniques : ceci est vrai, mais remarquons qu'on ne les voit ici que dans un circuit dont le diamètre s'étend seulement du palais Gravina au palais Cassano; il faut donc qu'au centre de cette circonférence il y ait un point qui corresponde directement avec le foyer comme un tuyau de dégagement horizontal qui subit les premiers effets de chaque renouvellement de fermentation dans le foyer et par conséquent quelque temps avant que cette fermentation se manifeste par une explosion volcanique, et qui demeure en activité jusqu'au dernier moment de la durée de cette même fermentation. Ces tuyaux ou canaux latéraux et plus ou moins horizontaux, doivent se trouver dans tous les volcans quoiqu'on ne les ait pas observés jusqu'à présent, ils sont d'une nécessité absolue dans le travail d'un volcan, surtout à son commencement et à sa fin. D'abord ils ont des ramifications qui s'étendent dans tous les environs du volcan, qui aboutissent surtout à toutes les sources internes, et comme l'eau est le plus grand agent de la fermentation, c'est par ces tuyaux que le foyer absorbe toute l'eau des environs jusqu'à ce que sa fermentation soit arrivée à une force suffisante pour ouvrir la grande communication avec l'eau de la mer, qui lui est plus efficace, à cause des sels muriatiques qu'elle contient. Du moment que l'eau salée

est entrée dans le foyer, la première explosion s'opère dans l'intérieur horizontalement; la première eau absorbée dans les environs, devenue bourbeuse et méphytique par les décompositions intérieures, et les gaz devenus carboniques sont refoulés dans ces tuyaux, reparaissent dans les endroits desséchés un moment avant et parcourent ainsi en sens contraire toutes les branches de leurs ramifications, corrompent sur leur passage les sources et les puits, du moins pour un temps, et portent ces vapeurs méphytiques au-dehors où elles occasionnent quelquefois des maladies mortelles pour les habitans des environs. Ces tuyaux sont donc des veines également absorbantes et déjectives à l'usage d'un volcan. Voyons actuellement si le point que nous attaquons répond à cette définition.

J'ai dit que les rues nommées Cassano-Serra et Gravina sont situées sur la plus grande hauteur de l'Addolorata, que cette élévation est due à l'accumulation d'innombrables coulées et monceaux de laves qui, obéissant à une attraction locale, s'y sont réunies en masses; ces masses ont entre elles des intervalles horizontaux, mais on ne voit que peu de séparations verticales. Dans la circonférence de ce diamètre, tous les puits ont de 220 à 250 pieds de profondeur. En me faisant descendre dans celui du palais Gravina, de la même manière que l'on descend dans les mines, j'ai reconnu que ce puits est entièrement taillé au travers des masses de laves qui y sont superposées les unes aux autres; on y remarque quelques petits intervalles qui sont remplis de tuf très compacte mêlé avec de la pozzolane; plus bas j'ai trouvé du gravier marin dans lequel il ne serait pas étonnant qu'il y eût quelques morceaux de calcaire que je n'ai pu découvrir dans une circonférence aussi étroite; plus bas encore la respiration devient difficile et la lumière s'éteint, ce qui est le signal de remonter promptement. Les rapports des propriétaires des autres puits s'accordent tous à dire qu'ils sont

de la même structure et produisent les mêmes phénomènes peu avant une éruption, c'est-à-dire la disparition complète des eaux et l'apparition d'une odeur suffocante qu'ils exhalent; les propriétaires ferment alors ces puits aussi hermétiquement que possible et les laissent clos jusqu'à ce qu'il n'en sorte plus aucune odeur; ils ont alors la précaution de vider ces puits, dont l'eau est quelquefois bourbeuse et serait très nuisible à la santé lors même qu'elle serait claire, puisque les animaux la refusent, mais elle est fort bonne pour arroser les jardins.

D'après cet exposé, on ne saurait douter qu'il n'existe un point actif volcanique sous le centre de cette circonférence, et qu'il ne corresponde directement avec le foyer dans lequel le fluide magnétique est si dominant. Mais dans sa déclinaison vers l'est, le fluide électrique doit avoir la prééminence parce qu'il comprime la puissance magnétique. Or, une compression ne se soutient qu'à une force égale que l'élasticité cherche constamment à vaincre. Il est donc très possible que, sous le nœud de Gravina où je vois une force centrifuge si forte, il est probable que le fluide magnétique cherche à regagner la hauteur du pôle et que, dans cet effort, il entraîne les fluides volcaniques qu'il domine si puissamment; mais que les efforts de ces derniers sont si faibles que leurs effets sont à peine perceptibles à l'œil d'un observateur minutieux.

Quoique ma supposition soit possible et même vraisemblable, je ne veux pas en soutenir la thèse et je l'abandonne volontiers à qui trouvera une meilleure raison de ce repoussement vers le nord, absolument contraire aux lois ordinaires du libre écoulement des matières volcaniques.

Peu après le palais de Gravina, les coulées deviennent moins abondantes et sont enfouies si profondément sous terre, qu'il est impossible de les visiter pour en faire la distinction. L'on ne rencontre que quelques pointes qui s'élè-

vent au-dessus du sol et qui sont plus ou moins en décomposition, et trop travaillées et tourmentées par la main des hommes pour qu'il soit possible d'en retirer quelque fruit. La seule observation que j'aie été à même de faire, c'est qu'il y a un assez grand intervalle que le terrain parcourt en descendant, avant que l'on rencontre d'autres coulées de la même espèce de lave ancienne, mais dont les axes horizontaux sont beaucoup moins inclinés vers le sud et se dirigent presque absolument à l'ouest. Cette opération de la nature est conséquente. J'ai démontré que la ligne de feu, qui divise ordinairement en deux triangles égaux celui du plan d'opérations dont le sommet est dans l'axe du cratère, le divise ici en deux parties inégales à cause de la courbure du canal alimentaire qui décrit un arc vers le sud, et que le triangle sud étant bien plus étroit, ses opérations sont plus fortes parce qu'elles sont plus concentrées; malgré cela les proportions prises dans l'ensemble demeurent en équilibre, car ce que le côté septentrional gagne en espace, il le perd en force, tandis que le côté méridional gagne en puissance ce qu'il perd en étendue.

Côté méridional de l'angle du plan.

Nous avons vu que toutes les coulées du côté du nord, dans le prolongement du plan d'opérations, se pressent et s'arrêtent dans la ligne droite qui sépare les rues de Cassano-Serra et de Gravina (dont la hauteur ne provient que de l'accumulation de ces laves), et qu'après Gravina, elles ne s'étendent plus vers le sud, où, pendant un grand espace de terrain, l'on ne trouve plus de laves. La force attractive de la ligne de feu dans le plan de la parabole et de l'axe du cratère recommence un peu au sud de l'église paroissiale de Portici, où le volcan présente sa face droite vers l'occident, et cette force s'accroît jusqu'à Torre-del-Greco, où l'extrémité du côté sud forme la tangente à la courbure de l'arc que décrit le canal alimentaire. Il est aisé de suivre la progression de cette force.

Toute la plage de Saint-Jean, jusqu'au-delà de l'église paroissiale de Portici, n'a jamais été visitée par les laves. Elles ne commencent à se montrer qu'un peu après le détour de la rue Royale, à-peu-près à la hauteur des écuries du roi.

De ce point, les coulées s'étendent parallèlement vers la mer, sans laisser d'intervalles. Ce pressement actif s'accroît jusqu'au milieu de Resina, qui est le plus haut point de la puissance du méridien du plan, et par lequel passe la ligne de feu. Cette force demeure constante jusque après la Torre del Greco, où finit le plan occidental de la Somma, tandis qu'ensuite de l'extension du plan par la déclinaison de l'axe vers le Vésuve, elle s'étend jusque près de l'ancien promontoire des Camaldules. Nous verrons plus bas que, quoique le plan primitif en se resserrant du côté du nord et s'étendant de la même quantité vers le sud n'a fait que pencher sans rien changer aux angles de ses opérations dans les deux époques, il a mis, au contraire, plus de régularité dans la division du plan occidental que n'en avait le premier.

Mais, pour ne pas anticiper, arrêtons-nous au premier plan dont nous voyons la force concentrée commencer précisément au point qu'ont choisi les architectes pour y bâtir le palais du roi, perpendiculairement au-dessus du Forum d'Herculanum et du centre de cette ville infortunée, qui était elle-même assise sur peut-être vingt coulées plus anciennes, et vers laquelle, après son désastre, se sont peut-être dirigées vingt autres coulées plus modernes. Ceci nous prouve assez clairement, par l'élévation du terrain, que c'est là le point précis sous lequel recommence la force du feu centrique. Aussi, à quelque profondeur que l'on ait creusé, soit dans le parc, soit dans ses environs, pour trouver une source qui alimentât les puits, l'on n'a trouvé que des laves qui descendent vraisemblablement

jusque sur l'enveloppe du canal alimentaire ou jusqu'à la base primitive sur laquelle le volcan s'est élevé. Aujourd'hui, il est presque impossible d'obtenir avec assurance un morceau de lave au-dessous des fondemens d'Herculanum pour en connaître la nature.

Je possède un fragment de cette lave extrait du cabinet de M. l'ingénieur Della Vega; mais que peut-il m'apprendre de positif? Je ne suis pas même sûr du lieu d'où ce fragment a été arraché; je le vois, et sa cassure et son homogénéité m'assurent qu'il est éminemment basaltique; j'y reconnais des cristallisations prismatiques et d'autres microscopiques; j'y trouve beaucoup de feldspath et un peu de mica, il est d'une dureté extraordinaire : mais dois-je en conclure que toutes les laves de cette époque soient semblables?

Je tomberais dans les erreurs sans nombre des géologues minéralogistes qui jugent de la nature d'un volcan d'après l'analyse d'un de ses fragmens, et assurent que les productions d'un tel volcan diffèrent essentiellement de celles d'un tel autre qui en est voisin; l'un est leucitique, l'autre est granitique, un troisième trachytique, et un autre plus feldspathique, tandis que toutes ces variétés tiennent aux circonstances et diffèrent d'une éruption à l'autre. Nous avons démontré que plus grands sont les intervalles de repos entre deux éruptions, et plus la lave a le temps de se perfectionner, que plus long-temps elle est demeurée dans un haut degré d'incandescence, plus elle est pure et homogène, plus elle est accompagnée de pierres-ponces qui sont la conséquence de sa dépuration.

Le même volcan qui donnera un jour des laves très noires, plus ferrugineuses, plus oligistes, donnera une autre fois des laves de couleur rouge-brun, rougeâtre, plus oxidées, contenant plus de fer. Une autre fois, ses laves seront blanches, ce qui prouvera la présence de l'alu-

mine, etc., etc. Il en est de même des cristallisations dont la perfection ou l'imperfection dépend des localités et du degré de lenteur ou de précipitation du refroidissement. J'ai cependant dit plus haut que plus on pénètre profondément dans les laves antiques et plus on les trouve dures et parfaites. Ceci peut être considéré comme un fait sans réplique, par la raison que plus on remonte dans l'espace des temps et moins on trouve d'activité dans la force d'un volcan, plus il y a de longueur dans les intervalles, par conséquent plus d'intensité dans la force du feu et de perfection dans ses produits. C'est ce que nous observons encore de nos jours; les laves qui ont enseveli Herculanum sont infiniment plus belles que celles qui les ont suivies après plus de cinq siècles de sommeil du volcan.

Le terrain n'est, jusqu'au-delà de la Torre del Greco, qu'un amas incommensurable d'anciennes laves sans interruption qui ont été recouvertes par vingt siècles de laves modernes. On n'en connaît point la profondeur, tout ce qu'on sait à cet égard, c'est qu'elles descendent bien au-dessous du niveau de la mer. Aussi est-il vraisemblable qu'il y a plusieurs villes enterrées sous les masses que nous foulons aux pieds aujourd'hui; car c'est une bizarrerie de l'espèce humaine que de s'attacher au sol qui l'a vu naître, quel que soit le danger auquel il est exposé; et comme le sol volcanique est très productif, l'homme s'obstine à y demeurer, oubliant avec insouciance les périls de la veille en faveur du gain du moment; Torre del Greco a déjà, depuis notre ère, été vingt fois abîmée et vingt fois rebâtie, toujours dans la persuasion que la calamité passée était la dernière et que l'avenir amènerait le bonheur, cruelle illusion de la boîte de Pandore qui a déjà coûté la vie à tant de victimes dont le nombre s'accroîtra encore chaque jour sans corriger leurs descendans ni leurs contemporains.

Montons maintenant vers le sommet de l'angle du plan d'opération de la Somma.

Anciennement les coulées des laves diminuèrent peu après la Torre del Greco, et celles qui y sont venues depuis ont été guidées, soit par les encombremens du bourrelet, soit pour les sinuosités du terrain. Le prolongement du plan y conduit aujourd'hui les laves plus directement.

Ayant ainsi parcouru, dans toute sa largeur, l'ouverture de l'angle du plan d'opérations, remontons peu-à-peu jusqu'à son sommet, en commençant de nouveau par le côté septentrional qui est en même temps le plus à découvert. En suivant l'axe des coulées entre Zelo et Gravina, on est dans la direction de l'est plein; malgré cette donnée, il serait impossible de les suivre avec assurance, étant recouvertes à une grande hauteur par des masses de terrain, de débris de matières volcaniques, de cendres et de laves modernes, si la position des différentes carrières ne nous servait de guide, quoique, depuis Gravina, le niveau du sol présente plus ou moins une vaste plaine unie, tenue en culture, le terrain s'élève cependant progressivement, et l'on voit clairement que la ligne septentrionale se rétrécit vers le sud et diminue l'ouverture de l'angle du plan, ce dont on se convainc par le rapprochement des carrières, tandis que le côté opposé s'élargit de plus en plus.

Ce terrain, couvert de vignobles, n'est entrecoupé que par des laves modernes qui y sont arrivées par l'effet des inégalités toujours croissantes du terrain, soit au pied du cône, soit au bas du bourrelet. Suivant exactement, la boussole à la main, la direction de l'axe des laves inférieures, direction que l'on régularise en chemin dans la profondeur des carrières, en rectifiant les degrés sud que lui impose l'influence de l'attraction, l'on arrive sans peine à un grand lac de laves qu'il nous intéresse de bien connaître. Ce vaste amas, qui en couvre aujourd'hui la superficie, est le produit de l'éruption du Vésuve, en 1769. Mais l'inégalité des laves pétrifiées de cette mer en courroux, au mo-

Différence des axes visiblement marqués dans les coulées des laves anciennes et modernes.

ment de son débordement, nous laisse de temps en temps de vastes profondeurs dans lesquelles on voit que ces coulées se sont étendues sur d'autres laves beaucoup plus anciennes, qui sont dans la direction de la Somma, et qui nécessairement en recouvrent d'autres également émanées de la Somma, et par conséquent celles dont nous connaissons l'existence et dont nous avons suivi les traces jusqu'à ce qu'elles se soient cachées dans les profondeurs sous ce grand dépôt. Les axes des laves de 1769 ne sont point réguliers, ils sont au contraire fort contradictoires, surtout au point où l'on y entre par le couchant. Là tout présente un chaos complet, un nivellement opéré d'après les seules lois de la gravité. Au milieu de ce lac de laves, on commence à apercevoir dans la couchée des matières une tendance qu'elles paraissent avoir éprouvée dans une direction plus occidentale, comme si elles eussent été repoussées par le nord. Si ce lac de laves eût été un lac d'eau battu par la tempête et congelé spontanément, j'aurais dit qu'au moment de sa congélation, le vent soufflait du nord-est.

A l'extrémité des bords orientaux de cet immense amas de laves, je vois une côte plate au septentrion, et finissant à-peu-près dans la direction de la Fossa-Faraone, vers l'endroit où était la chapelle de Santo-Vito, où les laves de ce lac sont peu abondantes et encore moins profondes, quoiqu'une coulée égarée, de l'éruption de 1767, se soit précipitée à cette extrémité par la Fossa-Faraone. Je vois, au centre, l'embouchure de laquelle toutes les masses, tant anciennes que modernes, sont venues dans l'ouverture de la Fossa-Grande, garnie des deux côtés de grandes élévations qui s'arrêtent spontanément et descendent verticalement dans ce lac comme des promontoires qui s'avancent dans la mer. Ce sont les amas de laves poussés en avant des deux côtés du plateau Salvatore et Canteroni, que je suppose amassés avec assez de profusion pour que la pression

Grand amas de laves en avant des plateaux Salvatore et Canteroni, entre San Jorio et San Sebastiano.

atmosphérique ait pu arrêter leur descente, tandis que tous ceux qui ont longé le défilé de la Fossa, ont pu s'étendre dans la plaine ne donnant prise à aucune résistance réactive. Mais, les dernières inflexions de cette gorge étant vers le nord-nord-ouest, l'embouchure devait nécessairement pousser les écoulemens dans cette direction, qui est celle de San-Jorio, tandis que l'influence du plan poussait les matières en sens contraire, ce que l'on voit distinctement, en ce que les matières, peu après avoir perdu l'influence du courant resserré entre deux digues, ont coulé le long des grandes élévations dans la direction de San-Sebastiano.

Donc le centre de ces opérations est précisément le point du compas qui indique le couchant. Soit dans les mouvemens des anciennes laves de la Somma, soit dans ceux des laves modernes du Vésuve, tout démontre qu'elles ont été guidées par la même loi, renfermées dans un même plan que les matières ne dépasseront, tant qu'elles jouiront de leur liberté d'agir, que lorsqu'elles y seront forcées par des causes accidentelles capables de les captiver, et dans ce cas encore, on voit qu'elles ne cèdent qu'involontairement; car, au premier moment où la force qui les contraignit se relâche, elles cherchent à reprendre leur premier empire. Si donc, comme nous le faisons remarquer, l'influence du principe est encore si forte même à la dernière extrémité du plan, même au-delà de ses bornes, quelle ne doit pas être sa force au sommet?

Il est donc physiquement impossible qu'aucune matière, guidée par cette puissance, sorte jamais d'un pouce hors de l'angle étroit du plan d'opérations de son sommet à l'axe. Cette assurance est bien utile pour l'observateur, qui, après avoir exactement déterminé la grandeur du plan, peut s'approcher de son sommet jusqu'à la plus petite distance possible pendant uneéruption, surtout au commencement,

où toutes les opérations sont régulières ; et comme les exhalaisons, unies à la chaleur, suivent et devancent les matières dans la direction de l'axe, on ne peut pas en être incommodé en prenant le côté opposé. Le vent volcanique dans l'intérieur du plan, ne change jamais pendant une éruption, et son intensité repousse et paralyse toute espèce de vent atmosphérique qui est forcé à s'écarter ou à s'élever au-delà de l'influence de l'axe du cratère. Je parle ici des éruptions réelles et non du jeu des éclairages que les étrangers inexperts prennent pour des éruptions ; nous les distinguerons plus bas relativement au Vésuve.

Les laves scorifiées, qui couvrent cette plaine, sont encore très peu décomposées, quoique ayant l'âge de 150 ans. Ces laves sont très feldspathiques et se rapprochent, pour leur nature, de celles de l'île d'Ischia, éruption de 1301, quoiqu'elles soient bien moins solides.

Après avoir traversé et examiné cet immense dépôt de laves, entrons dans l'embouchure de la belle, de l'étonnante gorge appelée Fossa-Grande, qui nous présente les plus beaux profils qu'un géologue puisse desirer. Fossa-Grande.

Ce défilé ne s'étend pas en ligne droite, mais il décrit trois courbes, dont la première en entrant dans l'embouchure qui, comme je l'ai déjà dit, est au nord-nord-ouest, prend la direction du sud-est; la seconde s'étend entièrement vers l'est, cache également le commencement et la fin de cette belle gorge, et la troisième se replie directement vers le principe qui lui a donné naissance. La Somma, en se terminant contre le flanc supérieur de la Canteroni, qui s'attache au plateau de Salvatore, mais dont la crête s'allonge infiniment plus loin vers l'est, entre les profondeurs de la Somma et le cône actuel du Vésuve, nous démontre que c'est sous cette crête que reposent les principes des coulées abondantes qui ont formé ces élévations.

Les deux côtés de cette gorge ne sont égaux ni en hau-

teur ni en produits, quoique leurs bases le soient vraisemblablement. Tous deux s'élèvent graduellement le long de la pente du volcan; mais d'abord le côté sud est plus élevé que le côté nord, les couches du premier sont infiniment plus distinctes: on y voit une stratification parfaite, dont les couches se détachent admirablement à la vue, tandis que la partie gauche est plus délabrée, dans une plus grande décomposition, plus alumineuse; mais, vers le milieu du défilé, elle se relève et finit par surpasser le côté droit en hauteur. Cette différence, dans la matière et dans l'élévation, me prouve qu'elles ne se sont pas formées à la même époque; que la partie gauche est la plus ancienne et que la droite, se heurtant au sommet du bourrelet contre cette masse déjà consolidée, a suivi la pente inclinée qui l'a conduite sur les hauteurs qui sont au sud de Fossa-Grande. C'est précisément là ce que nous voyons dans une immense coulée qui couronne ce côté à 100 ou 120 pieds de hauteur au-dessus du ravin.

Mais cette coulée étant aussi grande, qu'elle paraît l'être, a dû faire, dans son cours, de profondes brèches dans les parties les moins solides du lit sur lequel elle s'étendait, et qui, ne pouvant résister au fond, ont dû s'ébouler sur les côtés et entraîner avec elles une partie de la nouvelle charge.

Ceci se reconnaît à l'inégalité de l'épaisseur de la coulée et aux interruptions de la régularité dans la ligne horizontale de son cours; car tantôt cette crête de 100 et même de 120 pieds de hauteur s'abaisse tout d'un coup à 80 pieds et tantôt à 60 dans d'autres endroits; on observe même les lieux des éboulemens et de la chute de la matière dans des brèches qui n'ont laissé que 30 pieds de hauteur.

Il est cependant à présumer que la profondeur de ce défilé, et par conséquent la hauteur de ses côtés, ont été infiniment plus grandes avant que les laves sans nombre, res-

serrées dans un passage aussi étroit et dont la pente est si douce, n'en aient rehaussé le fond, rehaussement constamment alimenté par les débris des côtés qui doivent finir un jour par le combler entièrement. Il est donc vraisemblable qu'il a dû se présenter autrefois à nu un nombre bien plus considérable de couches et de stratifications que nous n'en voyons de nos jours. Que les minéralogistes se hâtent donc d'analyser celles qui restent encore visibles avant qu'elles ne soient perdues et enfouies pour toujours.

Quant à moi je ne les analyserai que par rapport à la position et à la polarisation de leurs axes, et à l'état de dégradation que j'observe entre les couches supérieures et inférieures pour désigner le déclin lent et progressif du feu. J'ai pris pour principe invariable, dès le commencement de cet ouvrage, de ne traiter que de la théorie générale des volcans et des liens qui les enchaînent à un système universel, qui est peut-être le plus dominant dans les opérations de notre globe, et qui se rattache si intimement à tous les autres, que l'ensemble ne saurait en être divisé sans l'anéantissement d'un tout que l'unité du principe des lois qui le régit rend indivisible. Je ne puis donc descendre et me perdre dans l'analyse des simples fragmens de productions excrémentaires; je m'égarerais dans une mer sans limites, je manquerais mon but et j'ouvrirais la lice aux discussions interminables déjà si ennuyeuses et qui n'ayant rien fait gagner à la science; qui ont au contraire diminué l'estime que le monde avait pour elle et la confiance que lui inspiraient les savans dont il voyait le savoir reposer sur des fondemens si peu solides.

En traversant la Fossa-Grande je ne ferai, comme ailleurs, que désigner la nature de la lave qui domine de ce côté de la Somma pour faire ressortir (ce qu'on a jusqu'à présent négligé de faire) la différence qu'il y a entre ces laves et celles qu'a produites la branche du midi et que j'ai

indiquées sous le nom générique de porphyriques, sans entrer dans les subdivisions que M. Reuss a établies dans l'analyse de cette roche, comme j'appelle basaltiques les laves qu'a produites le canal occidental; non que je les assimile au véritable basalte de l'Etna ou du Val de Noto, mais uniquement parce qu'elles tiennent plus au basalte secondaire qu'à toute autre roche. Nous verrons que les laves deviennent plus feldspathiques dans les couches supérieures, qu'elles renferment plus d'olivine, d'amphigène et de pyroxène, ce qui prouve le décroissement de la puissance du feu, puisqu'on trouve ces substances non altérées par son action.

Ceci n'est cependant pas une preuve péremptoire; la nature des laves ne dépend souvent que du développement des gaz qui se modifie de mille manières, soit par le degré de fusion, soit par la quantité des matières qui augmente la fermentation; telles sont les causes des différentes proportions qui se font remarquer entre une production et une autre.

Première influence de l'éboulement du sommet de la Somma.

Mais il se présente ici une observation plus intéressante: j'ai démontré que le canal occidental venait de l'Epomeo après la paralysation de tous les rayons de son foyer, causée par les encombremens. Il devrait en résulter que la nature des premières laves de la Somma occidentale correspondît à celle des dernières éruptions des bouches secondaires d'Ischia, ce qui cependant n'est pas, quoiqu'elles tiennent à la même composition, mais ces dernières sont plus fortes, plus solides et même plus homogènes, ce qui prouve que le feu avait alors plus de force; un moment de réflexion sur ce que nous avons expliqué plus haut répondra facilement à ce fait.

J'ai dit, et je crois avoir prouvé que la force du feu volcanique abandonne les bouches les plus éloignées à mesure qu'elle diminue et qu'elle concentre sa puissance dans un

nombre de débouchés moindre que celui de ceux qu'elle alimentait auparavant. C'est ainsi que nous avons vu l'Epomeo naître avec plus de vigueur que n'en déployaient les volcans de la plaine de Rome, et enfin les îles Ponces; la ligne se réduisait en simple longueur, elle n'avait plus de ramifications, l'Epomeo en concentra toute sa force dans un seul foyer; ce volcan, encore faible à son sommet, céda à l'effet d'une telle violence et s'abîma. Le foyer, aidé par le fluide magnétique, s'étendit vers le nord et éleva dans l'internum un nombre de débouchés qui rétablit l'équilibre; mais ces dégagemens furent interceptés dans la suite et leurs forces se concentrèrent en un seul point au sein de la Somma; aussi voyons-nous que ce volcan, déjà tourmenté par la branche méridionale, repoussa en partie la surabondance de cette force de feu et de matières vers le Vulture, etc., et finit par s'abîmer à-peu-près comme avait fait l'Epomeo. On voit donc que les mêmes conséquences sortent des mêmes principes. Aujourd'hui la diminution de la puissance du feu rend la résistance moins active, et cette résistance s'est fortifiée avec le temps par les matières mêmes qui l'ont délabrée, au point que l'équilibre est assez rétabli, du moins dans les cas ordinaires, pour que les deux foyers puissent jouer à-la-fois sans donner beaucoup de crainte. Voilà la raison que je donne de la différence des premières laves de la Somma comparées à celles du Quarto dans l'internum, ou des bouches secondaires d'Ischia.

Mais revenons à la Fossa-Grande où, quoique le terrain inférieur se soit fort élevé, l'on voit cependant paraître quelques pointes des coulées de laves que nous avons déjà analysées entre Gravina, Cassano-Serra et Zelo, comme étant les plus anciennes. A l'entrée du défilé elles se resserrent et se divisent entre les sommités des deux côtés où l'on voit qu'elles sont recouvertes par plusieurs autres couches ou coulées qui toutes ensemble montent vers l'Atrio-del-Cavallo

au centre du foyer de la Somma, et leur inclinaison vers ce point est si frappante qu'elle ne laisse aucun doute.

Les laves du côté droit sont plus conservées, plus erratiques, elles sont empreintes de quelques zéolites et de feldspath, tandis que celles du côté gauche sont plus décomposées et plus blanchies par la présence de l'alumine; ces dernières sont tapissées de débris de pierres ponces, de lapillo et de cendres scorifères, mais les couches supérieures des deux côtés sont également riches en alumine, en silice et en fer dont l'amalgame forme, dans la décomposition des laves, un terrain des plus productifs, aussi la végétation y est-elle très abondante. Les débris qui s'écroulent constamment remplissent le fond de tant de pierres que le passage devient très difficile même pour les ânes, et très dangereux, si ce n'est impossible, après le coucher du soleil, tandis qu'en plein jour ce défilé est le plus intéressant des passages de la Somma.

La fin de cette gorge se repliant vers le Canteroni en est entièrement fermée, et la montée en est très difficile parce que c'est sur ce sommet que toutes les coulées de l'éruption de 1822 se sont portées et accumulées en se rassemblant sur le bourrelet; mais gênées par l'élevation du Canteroni elles étaient sur le point de se précipiter dans la Fossa-Grande, lorsqu'une force invisible les a spontanément arrêtées sur le bord comme je l'ai déjà dit, et cédant enfin à l'attraction de la ligne centrale du prolongement du plan d'opérations, quoique à une très grande distance, elles se sont dérivées sur la Torre del Greco, et une partie seulement est descendue vers Resina; car si toutes s'étaient portées sur ce point, cette dernière ville aurait infailliblement cessé d'exister. Nous n'avons trouvé nulle part, ni dans les éruptions d'aucun volcan, un exemple plus frappant que celui-ci de cette force attractive. C'est une observation constante que toutes les coulées, même en descendant du

bourrelet où elles sortent de l'influence du plan, guidées par la gravité de leurs masses, se replient toujours des deux côtés vers la ligne centrale. Quoique cette tendance soit plus visible du côté du sud, parce que sa descente est moins gênée que celle du côté occidental, l'attention la moins exercée est également convaincue de cette tendance même que l'observateur prévenu, dont le jugement est préoccupé d'avance, attribue à l'effet du hasard. Quant à moi je lui trouve une cause plus philosophique.

C'est au milieu de cette mer de laves (qui présente le plus terrible tableau du chaos et de la mort) que l'on a taillé un passage au travers du Canteroni pour arriver au plateau de Salvatore, où la végétation la plus pleine de vie, quelques arbres chargés du feuillage le plus épais étalent leurs richesses environnées de la mort qui touche à leurs racines. Il est vrai que ce plateau élevé est l'endroit le moins dangereux pour un spectateur curieux pendant la durée d'une éruption. Ce plateau forme un triangle isocèle dont le sommet s'avance vers les coulées égarées qui peuvent y être conduites par les sinuosités du terrain. Ces coulées n'ayant que peu de force doivent s'y rompre et se diriger le long des côtes de l'angle du plateau, soit dans la Fossa-Faraone, soit dans la descente de la plaine de laves d'où, par une direction oblique, elles peuvent descendre dans la Fossa-Grande; car j'ai démontré que cette descente est impossible de face dans l'état actuel du terrain. Mais si le soi-disant religieux ou plutôt cabaretier qu'on appelle très improprement ermite, a fort sagement calculé le terrain pour y construire sa tannière spéculative où il a tout à gagner de la curiosité des vivans et n'a rien à craindre de l'aspect de la mort, ce lieu n'est cependant pas à l'abri des cendres qui, pendant une éruption, prennent, comme je l'ai expliqué, une direction inverse à celle des laves et ne suivent celle de l'axe du volcan que lorsque

l'éruption n'est plus accompagnée de grosses matières. Ainsi les cendres de la branche sud peuvent un jour ensevelir ce reposoir si utile aux curieux; mais ce malheur même est peu à redouter puisque l'ermitage est hors de l'inverse du plan dans lequel les cendres sont refoulées. Mais laissons là ce pieux cénobite qui ne peut soupirer que pour une riche et constante récolte acquise aux dépens de la destruction humaine, et parcourons l'ancien plan de la Somma, en commençant par l'Atrio del Cavallo, entre le dos du Vésuve et les restes de son ancien cratère.

Éboulement complet du sommet de l'ancienne Somma.

Nous avons vu partout que le nord d'un volcan en est la partie la plus conservée, la plus intacte même des exhalaisons sulfureuses qui se prolongent encore long-temps, non-seulement après chaque intervalle entre ses éruptions, mais encore après son extinction complète. C'est ici, comme je l'ai dit ailleurs, qu'en divisant le cercle entier de la Somma et du Vésuve selon les quatre points cardinaux, nous verrons que le centre primitif où se réunissent les sommets des trois axes est encore le même malgré l'inclinaison du rayon de 80 à 85 degré de chaque axe dans son quart de cercle, et c'est ce que nous démontrerons par le fait même et par les preuves que la nature nous fournit.

A une époque dont nous ne connaissons pas la date, le sommet primitif de la Somma a cédé sous les efforts trop violens des anciennes éruptions venues du côté occidental; il s'est abîmé sur son centre avec tant de violence et de si considérables éboulemens, que le sommet du cratère intérieur s'est trouvé aussi complètement bouché que celui de l'Epomeo, en sorte que le feu ne pouvant vaincre ce surcroît de résistance à l'extrémité perpendiculaire de sa puissance, a dû la céder au premier rayon de sa déclinaison sortant du même point central que l'axe perpendiculaire élevé sur la base alimentaire. Rien n'a donc pu changer dans l'organisation intérieure ni du foyer, ni de la spirale,

puisque c'est toujours par l'axe primitif que les opérations se font et s'élèvent, mais dans son premier rayon latéral. Et comme le cône du double volcan a changé d'aspect, l'axe du cratère sud a également dû décliner au premier dégré, ou autrement il y aurait eu deux centres sur une même base, ce qui est impossible.

Cette révolution n'était sensible que pour l'œil placé à l'extrémité extérieure des lignes, mais elle était imperceptible dans l'intérieur, chaque côté demeurant au centre de son foyer. On croit voir deux cônes ou deux sommets d'un même cône, ce qui n'est cependant pas, car, au moment du désastre, le Vésuve formait le côté sud d'un seul cône et d'un seul sommet, mais isolé par l'écroulement de son dos. D'abord, après le désastre, la partie septentrionale du Vésuve a dû être une déchirure perpendiculaire sur le point central de l'éboulement, et n'a pu reformer son propre cône que par l'accumulation des masses de cendres que ses propres éruptions y ont projetées pendant un long espace de temps. L'Atrio del Cavallo doit donc avoir eu primitivement au moins le triple de la largeur qu'il a aujourd'hui, et cette largeur peut être estimée au juste en formant un angle, l'extrémité d'un des côtés duquel toucherait au Palo, la pointe la plus élevée du Vésuve et qui est un reste de l'ancien cratère, tandis que l'extrémité de l'autre côté toucherait la pointe opposée du restant de la Somma, et prenant le centre commun pour sommet de cet angle, l'on obtiendrait la largeur complète qu'avait anciennement l'Atrio del Cavallo. Maintenant c'est la pointe restante, appelée Palo, qui nous prouve que le désastre de l'éboulement a été occasioné par le seul canal occidental, sans aucune participation de la branche sud, puisque ce côté est demeuré intact; ceci en est une conséquence.

Le cône entier appartenait exclusivement depuis longtemps à la branche sud qui l'avait élevé dans les propor-

tions voulues pour résister à ses efforts auxquels il n'a donc pu céder; mais la partie septentrionale où s'est établi un second foyer n'a plus eu la même force de résistance et a dû céder, à la longue, à ce surcroît de tourmente.

Quand l'on n'aurait d'autre preuve de la duplicité du Vésuve que ce seul évènement, on devrait au moins se douter de son existence, tant cette seule preuve est frappante.

Conséquence de ce désastre.

Quoique tout nous démontre que le Vésuve a continué ses opérations du côté sud et sans interruptions extraordinaires, que rien n'empêchait, mais qui étaient rares alors, il est fort à présumer que l'accident de l'éboulement, arrivé au débouché du canal occidental, a paralysé, pendant un immense espace de temps, l'activité de cette partie, avant que le tout fût remis dans l'ordre que nous y voyons établi; il est même vraisemblable que pendant cet intervalle, les bouches de Vezza, de Campagnano et d'Ischia au pied de l'Epomeo et dans la direction du canal vers la Somma, se soient ouvertes, comme l'ont fait plus tard celles de Cremale et du Monte Nuovo, qui sont venues au secours du Vésuve; car il est bien démontré, que depuis bien des siècles, ce volcan a tellement sommeillé, qu'aucun auteur romain jusqu'à Pline, n'en fait mention que comme d'un volcan jadis actif mais entièrement éteint. Ceci est si vrai, que tout le cône était cultivé jusqu'au bourrelet et renommé pour l'excellence de ses vins.

Tous les historiens rapportent que l'intérieur du cratère était tellement rempli de beaux arbres, qu'il ressemblait à une forêt, ce qui prouve encore davantage la longue inactivité du volcan, laquelle, si on ose ajouter foi à Barthélemi, était de 550 ans. Mais la grande végétation ne montait pas également au sommet par tous les côtés; au contraire, la raideur des côtés du cône supérieur rendait la montée difficile. C'est pour cette raison que Spartacus, le plus fameux des gladiateurs privilégiés de Capoue, s'y retira avec sa pe-

tite et vaillante armée pendant la première guerre, dite des esclaves, si mémorable dans l'histoire. De là il se retira avec les siens au côté opposé de cet ancien cratère, en cherchant une issue au travers de ses interstices, de ses cavernes et de ses crevasses, et éludant la vigilance des Romains, il arriva heureusement sous les murs de Possidonia. Tous les auteurs qui rapportent ce fait, disent d'un commun accord, que cette manœuvre était considérée, par les plus grands capitaines, comme un des plus beaux traits qu'offrent les annales militaires de l'empire romain.

Synonymité des noms de Somma et de Vésuve.

Il s'agit maintenant de démêler, dans lequel des deux cratères de la Somma ou du Vésuve, a existé la forêt, dans laquelle se retrancha Spartacus. Les historiens, souvent peu exacts sur les noms propres, nomment indistinctement ce volcan, tantôt Somma et tantôt Vésuve. J'ai déjà fait remarquer, qu'en lisant attentivement ces historiens, l'on voit qu'ils désignaient par le nom de Somma la montagne entière, d'abord parce que c'était la seule montagne élevée en avant des Apennins, dans la vaste plaine de la Campanie, que celles de Minturne joignaient au Latium. La partie que les Romains avaient constamment en vue, était le nord de la montagne, appelé Somma encore de nos jours, et qui, malgré son affaissement, cachait alors comme elle cache aujourd'hui, le restant incliné du sommet du Vésuve; tandis que le peu d'habitans qui demeuraient au sud, où la vue du Vésuve se borne à une très petite distance et se termine au mont Coro ou Saint-Ange, ne pouvaient voir la Somma que dans son profil délabré; ce n'était donc que la partie volcanique, la dernière en activité, qu'ils désignèrent sous le nom de Vésuve, dont l'étymologie m'est inconnue. Une grande pierre gravée, trouvée il y a peu d'années dans les fouilles de Capua, et où les noms de Somma et de Vésuvius sont réunis, fait présumer fortement que cette distinction de nom n'était qu'apparente, ou plutôt n'était que

celle des parties septentrionale et méridionale d'une même montagne, à moins qu'ils ne soupçonnassent déjà la duplicité du volcan, ce qui, quoique possible, est difficile à croire.

Il est donc impossible de connaître exactement les localités géographiques, par le moyen du texte trop concis de ces historiens et surtout de Tacite, et de savoir au juste, si la forêt qui couvrait l'intérieur du cratère, appartenait à la Somma éboulée et réduite en plaine, comme le cratère du Quarto dans l'intérieur de la baie de Baïa, ou si elle appartenait au Vésuve, qui n'était long-temps encore après la catastrophe qu'un cône peu solide. Mais faute de mieux, cette question si peu importante dans le fond, a été agitée pour et contre, selon la manière d'interpréter le texte. Je laisse à part ces doctes grammairiens pour écouter le texte de la nature, texte dont la construction n'est jamais embrouillée. Nous avons fait remarquer, par le fait encore existant, que lors de l'affaissement de la Somma jusqu'à son bourrelet, il s'est formé une vaste plaine, qui avait une longueur égale au diamètre de la section horizontale du cône, à cette hauteur, et dans la direction de l'est à l'ouest; une largeur trois fois plus grande que celle d'aujourd'hui, et vraisemblablement deux cents pieds de profondeur de plus, qu'une série de siècles ont comblés des cendres du Vésuve. Voilà bien une plaine suffisante pour des milliers d'arbres, tandis que le cratère du Vésuve, qui ne s'est jamais affaissé, quoiqu'il ait changé l'aspect de son entonnoir, n'a jamais pu former dans son fond une plaine capable de contenir cinquante arbres, constamment enveloppés, à 500 pieds de profondeur, d'exhalaisons qui tuent tous les arbres, excepté le seul olivier. Le haut du cratère n'a jamais pu s'élargir au-delà des limites que lui a données l'éruption de 1822, car cette circonférence est bornée du côté nord par les roches basaltiques inébranlables de la

Somma, et ne saurait s'étendre du côté sud, hors du talus de son cône.

La nature nous montre ici, comme en mille et mille autres occasions, la petitesse des disputes et des raisonnemens des juges de cabinet, que j'abandonne si volontiers. C'est donc de l'ancien cratère de la Somma qu'il est question, et il est impossible que la forêt dont il s'agit, ait jamais pu exister autre part.

Mais quant au refuge qu'y chercha Spartacus, qu'il me soit permis de dire, que ce même endroit, quoique dégarni d'arbres, sert encore quelquefois d'asile à ceux qui sont suspects au gouvernement. Après la défaite de la révolution mal combinée de 1821, un bon nombre de carbonari s'y sont cachés, plus d'un conciliabule s'y est tenu et plus d'une vengeance s'y est exercée. Descendant un jour avec un de mes amis, Belge (homme instruit), de Palo à l'Atrio, mon guide-chef (Salvator père) me prévint de ne pas trop fixer les individus que nous pourrions rencontrer dans la vallée, m'assurant qu'on y en rencontrait quelquefois de très dangereux, mais que cependant comme étant étrangers ils verraient que nous ne pouvions rien avoir de commun avec eux et qu'ils ne nous feraient aucun mal. On voit que les temps se ressemblent.

Preuve qu'au moment de l'écroulement du sommet, le volcan était déjà binome ou duplex.

Mais laissons là les charbonniers et les chaudronniers, dont les têtes ont été plus volcaniques que le gouffre dans lequel nous marchons dans ce cratère, et examinons-le attentivement, pour y trouver la preuve qu'il était duplex alors, comme celui du Vésuve l'est encore aujourd'hui.

La partie septentrionale décrit un arc d'une très grande élévation continue, et dont la corde s'étend parfaitement de l'ouest au sud-sud-est. A chacune de ses extrémités le terrain est profondément évasé, et c'est seulement par là que les laves ont pu s'écouler. Le niveau du terrain est plus élevé au centre, d'où il décline vers ces deux extrémités.

Celle du sud-sud-est se confond sur le bourrelet avec la fin du plan du Vésuve, à tel point que les laves conduites en 1822 sur le canal dell' Arena sont entrées un moment dans cette ancienne échancrure, avant de descendre dans la plaine. Il n'y a donc jamais eu, ni jamais pu y avoir que ces deux points d'écoulement, car tout le reste est clos par un mur basaltique d'environ six cents pieds d'élévation perpendiculaire. C'est là l'ancien cratère, dont les parois formées et élevées par le feu, qui jouissait encore d'une majeure puissance, résistent à tout, et si le Vésuve vient à s'abîmer un jour, les restes encore intacts de ce cratère primitif résisteront le plus long-temps, et certainement il en restera une partie debout, tandis qu'à chaque instant il s'écroule une partie des parois extérieures du Vésuve, ce qui donne de grandes inquiétudes pour l'avenir, et que nous examinerons plus tard.

Ancien cratère.

Cet arc ou cette portion de cratère est d'une conservation admirable, puisqu'il pointe le nord, et que, comme nous l'avons fait voir, c'est dans tous les volcans éteints la partie la plus solide et la moins altérée par les gaz sulfuriques, qui suivant l'inclinaison de l'axe, ne la touchent jamais. Il est tout naturel de supposer que la partie opposée à cet arc doit être de la même nature et par conséquent tout aussi basaltique et tout aussi forte; mais les cendres du Vésuve nous la cachent; nous aurons cependant occasion de nous en convaincre.

Le côté à découvert dans la partie nord du cratère est formé en côtes perpendiculaires, et non horizontales, avec une inclinaison vers le centre, comme produites et élevées par une force intérieure, dont la violence a lacéré leurs parois. Ces côtes sont basaltiques ou trachytiques, élevées en pointes. Les parties planes sont rayées de différentes couleurs qui, comme des rubans plus ou moins parallèles, descendent verticalement vers le centre. J'attribue ces bandes à l'argile qui domine à la Somma comme à l'E-

pomeo. Les laves de ces bandes sont semi-dures, tantôt de couleur grise ou brune, tantôt jaunes ou rouges, mais toujours en raies uniformes et alternatives sans se confondre. Leur différence tient au degré de la cuisson ou de l'intensité du feu.

Ces côtes laissent entre elles des vides dans lesquels l'on voit des cristallisations plus ou moins parfaites selon l'espace qu'elles ont eu pour se déployer; elles sont ici, en grande partie, de mica, de feldspath, d'amphigène, de pyroxène mêlés avec beaucoup de hornblende (amphibole). Ces cristallisations sont souvent très bien exprimées, s'étant formées dans le vide. En les examinant de plus près, on y trouve des oxidations de soufre, du sulfate de potasse, du muriate de soude et d'ammoniaque. Ces sels sont unis à d'autres sels et à d'autres substances qui se découvrent dans l'analyse. Sur cet ancien mur on voit les traces des anciens courans des gaz et surtout de l'acide sulfurique. Leurs effets se présentent sous la forme de bandes de trois pieds de largeur, parfaitement parallèles, et qui montent jusqu'au sommet en affectant une faible inclinaison vers l'est. Je ne saurais mieux comparer ces restes de courans qu'à la place qu'occuperait une cheminée démolie dans les restes d'une maison consumée par un incendie. Ces marques des courans des gaz se font remarquer également dans d'autres volcans; voici comment je les explique. Ce sont ces gaz qui, trouvant à côté du tourbillon intérieur des morceaux de zoophilantrace, les distillent et élèvent séparément ces vapeurs contre les parois hors de la spirale; leur combinaison avec l'hydrogène forme l'ammoniaque qui, s'unissant aux acides hydrochlorique et sulfurique, se subliment et déposent l'ammoniaque muriatée et l'ammoniaque sulfatée. Voilà les incrustations que l'on y remarque; elles se joignent aux oxidations, mais en lignes plus ou moins horizontales, que les matières ont subies par le passage de ces gaz.

On trouve aussi dans les laves de la Somma quelques fragmens de graustien, qui est l'amphibole ou le pyroxène noir uni au feldspath blanc compacte et de couleur grise.

Tout le circuit de l'ancien cratère est, pour la plus grande partie, et surtout en face de la pointe Palo, dans la plus parfaite conservation, mais il n'est accessible que pour l'œil armé d'une bonne lunette d'approche. Le collecteur curieux ne peut glaner qu'au pied de ces énormes masses, qui renferment tant d'objets intéressans, mais son avidité est réprimée par l'impossibilité d'y atteindre, à l'instar des tourmens de Tantale.

Caverne profonde dans le flanc septentrional du Vésuve.

Autrefois, un peu à l'est de la perpendiculaire abaissée de la pointe de Palo, s'ouvrait une grotte profonde dans le flanc du Vésuve. C'était un reste d'une de ces galeries dont j'ai dit que l'intérieur d'un cratère était tapissé, et qui se forment à la fin d'une éruption lorsque la matière ne pouvant plus s'élever qu'en proportion du déclin de la force du feu, elle est précipitée à demi fluide contre les parois du cratère, comme l'argile est lancée par la truelle d'un maçon; l'extinction du feu central consolide ces masses caverneuses dont les interstices se remplissent de vapeurs qui y entretiennent encore long-temps une espèce de fermentation suffisante pour les maintenir à un haut degré de chaleur, et assez active pour se faire jour au travers de l'enveloppe et se dégager à sa superficie sous la forme de fumerolles, car j'ai expliqué que là où l'on observe une fumerolle, on peut être sûr qu'elle correspond à l'une de ces cavernes. Mais ceci ne concerne que celles qui sont voisines de la circonférence extérieure du cône, car celles qui sont plus rapprochées du centre ne peuvent pas percer la croûte; ce sont ces dernières qui forment les galeries d'où sort le feu des éclairages qu'exhibent les volcans de temps en temps, sans qu'ils pronostiquent les moindres éruptions avec lesquelles ces galeries n'ont rien de commun, si ce

n'est de tenir l'intérieur du cratère ouvert en débarrassant et préparant les passages pour une nouvelle éruption, dont les premiers efforts les détruisent et en poussent les débris à l'extérieur. La caverne dont je parle et qui perçait dans la partie septentrionale du Vésuve, était doublement intéressante en ce qu'elle nous montrait d'abord que la partie sud de l'ancien cratère était de la même nature et de la même composition que la partie septentrionale, et en second lieu, elle nous montre comment ces cavernes et ces galeries sont formées dans l'intérieur d'un cratère, leurs sinuosités, leurs branches, leurs fentes et leurs interstices, que labouraient sans cesse les vapeurs élastiques. Malheureusement l'éruption de 1822 a couvert cette grotte si intéressante d'un voile de cendres, comme si le Vésuve, à l'instar des diplomates, cherchait à cacher le secret de son cœur sous l'égide la plus impénétrable.

Mais avant de quitter Gli Atri, arrêtons-nous un moment pour considérer un phénomène des plus intéressans que présente la partie occidentale de ce vieux cratère. J'ai souvent répété, que malgré la déclinaison au premier degré des axes, les points centraux des deux foyers respectifs restaient immuablement fixés dans leurs positions primitives. J'ai démontré encore, tant à l'Etna qu'à l'Epomeo, que les rayons qui s'élèvent du centre d'un foyer pouvaient au besoin se faire jour à l'extérieur en se réunissant et suivant les cavernes, et les interstices établis au repliement de chaque rayon vers le centre; mais qu'ils ne pouvaient jamais s'élever hors de la circonférence qui pousse en avant dans le prolongement de la base alimentaire, et que ce cas ne pouvait avoir lieu que dans un volcan indirect. Ici, à la Somma, nous avons fait voir que, quoique par suite de l'éboulement du sommet du cratère, la résistance ne pouvant plus être vaincue, l'axe ait dû opérer par l'inclinaison au premier degré, cela n'empêchait point que

l'organisation première ne fût dans le fond demeurée entièrement la même.

Dans une éruption, tous les rayons s'élèvent à-la-fois : il n'y a de paralysés que ceux qui, à une certaine hauteur, se brisent contre l'obstacle, ou se perdent dans les interstices et dans les inégalités que l'éboulement a dû laisser dans l'intérieur au-dessus d'une partie de la circonférence; et si l'un de ces intervalles est assez grand pour laisser passer un ou plusieurs rayons, ils élèvent au-dessus de la surface de cette circonférence un cône proportionné à leur force. Ce cône sera donc en rapport direct avec le foyer. Ce phénomène s'est montré ici en 1820. Pendant qu'un obstacle momentané a divisé les rayons dans le cratère, quelques-uns ont percé par l'extrémité de l'éboulement, et ont signalé leur victoire en élevant dans l'intérieur même de l'ancien cratère six petits cônes dont l'effet a cependant cessé spontanément aussitôt que la résistance centrale s'est élevée. Mais cet effort fut si faible que quatre de ces petits cônes s'affaissèrent, et qu'il ne reste plus de vestiges que de deux d'entre eux, que l'on nomme Bocche Francesi, parce qu'un malheureux Français, qui s'appelait Coutrel (à ce que je crois) y a perdu la vie. L'apparition de ces petites bouches serait peu intéressante si elle n'avait pas eu lieu à l'extrémité de l'ancien cratère, au milieu même de son plan occidental, ce qui prouve que le cratère, en s'inclinant d'un dixième ou 5 degrés, n'a pas changé de centre, et de plus que le centre de chacun des foyers est différent de celui du cône et plus rapproché de la circonférence. La présence de ces bouches, jointes à celles des crevasses dans les flancs du cône, ont été de la plus grande utilité pour ces calculs, et donnent une conviction parfaite.

État présent du cône du Vésuve, considéré du plateau Salvatore.

Revenons maintenant au plateau Salvatore, et examinons le Vésuve dans son état présent, quant à l'enveloppe de son cône, car rien n'est sensiblement changé dans son inté-

rieur par l'inclinaison de l'axe au premier degré, qui n'est qu'une fraction d'une demi-décimale.

Au sud de l'Ermitage, on voit l'élévation du Canteroni se prolonger en arrière vers le centre par une côte élevée que l'on suit. Elle finit près de ce centre à l'endroit même où elle a pris naissance dans le sein de la Somma; on prend alors sur la droite, en descendant rapidement dans un creux qui sépare la partie du Vésuve de sa moitié de la Somma. C'est à ce point que l'histoire ancienne cède la place à l'histoire plus moderne. Les inégalités, que l'on traverse, sont des débris de laves qui y ont été repoussées par celles de la Piano ou bourrelet ouest, et des pierres sans nombre qui y ont roulé après leur projection. C'est ainsi que l'on arrive au pied du cône supérieur, précisément à la ligne septentrionale de son plan occidental; c'est là le seul endroit propice pour y monter dans les temps où il n'y a pas d'éruption de ce côté, car on monte dans l'intérieur du plan même. On comprend donc que ce passage est d'abord interrompu par les premiers débordemens de laves, et qu'il l'est même encore auparavant par les projections continuelles de pierre qui précèdent et accompagnent les éruptions. Avec cela, il est impossible de prendre la montée plus au nord où les restes de l'ancien cratère, sortant des cendres mouvantes, rendent le passage impraticable.

Remarquons ici combien la nature est ponctuellement géométrique jusque dans ses moindres opérations, et comme je l'ai dit (dans mon principe élémentaire de l'introduction), combien de millions de fois elle surpasse toute l'étendue de nos calculs, bien qu'ils ressortent tous des règles de la nature.

La montée ordinaire au Vésuve.

J'ai dit que les lignes de séparation, que trace la nature tant en grand qu'en petit, n'ont point de substance. Je l'ai démontré en indiquant la ligne fondamentale du côté sep-

tentrional du grand canal qui monte précisément jusqu'au 39e degré, et se replie comme l'écliptique vers son équateur; j'ai fait voir aux îles Lipari, et surtout au Stromboli, le plus septentrional de cet arc et qui touche presque au 39e degré, qu'il n'y a plus d'effets au-delà. Je l'ai démontré encore plus précisément en traitant du golfe de Sainte-Euphémie, qui est agité à chaque évènement volcanique, tandis que celui de Policastro demeure passif. Nous observons ici cette même distinction avec encore plus de précision.

On monte au sommet du Vésuve par l'extrémité septentrionale du plan, parce que les pierres y abondent, et que d'ailleurs les laves qui sont sous les cendres, les rendent plus compactes et leur donnent mieux la forme d'un escalier, ce qui adoucit la fatigue de la montée, au lieu que, quoique partant de la même échancrure, on descend à trois pas du chemin par lequel on est monté, en suivant le côté de la même échancrure, sans la moindre peine et comme bercé dans les cendres, et sans trouver aucune pierre ni aucune lave, l'on arrive en peu de minutes au bas et à très peu de distance de l'endroit où l'on a laissé les montures.

Pour expliquer ce fait, observé par tout le monde, qu'on veuille se rappeler que j'ai dit ailleurs que la vélocité de la projection des matières, écarte les corps légers et les rejette hors du plan, et précisément dans la direction opposée; comme le courant impétueux d'un fleuve rejette hors de son cours, et en sens inverse, tous les objets, tous les corps qui ne peuvent pas suivre le torrent, en les repoussant vers les bords. (V. l'article de la naissance de l'Etna.)

Dépôt des cendres, est l'opposite des coulées.

Il suit de là, qu'une fois qu'on est sorti du plan, l'on ne peut plus trouver de corps projetés et même très peu de cendres, qui sont celles qu'entraîne le vent après que la violence de la projection les a détachées des matières, en déplaçant l'air atmosphérique. Car, pour trouver la masse des cendres qui se sont élevées en même temps que la

matière, on doit les chercher à la partie inverse du plan d'opérations; d'où il suit que les masses profondes de cendres, dans lesquelles on descend à côté du plan occidental, ne sont point les produits de cette ligne de feu, mais bien celles des opérations de la branche sud qui sont rejetées au nord; au lieu que les cendres, rejetées par la branche occidentale, sont repoussées à l'est de la montagne, où on les trouve toutes rassemblées sans pierres et sans laves.

Si donc j'ai démontré, non par supposition, mais par le fait, que de ce côté les opérations sont ponctuellement et sévèrement circonscrites dans les plans qui leur sont prescrits, sans qu'elles puissent en dépasser les limites d'un seul pouce, j'espère qu'on me suivra avec un surcroît de confiance dans les limites de l'autre côté, et qu'on sera persuadé que je dis la vérité en assurant que quiconque a mesuré la largeur d'un plan d'opérations volcaniques, peut hardiment s'en approcher jusqu'à quelques pouces sur le vent, et y faire tranquillement ses observations sans courir le moindre danger. J'entends parler ici du temps d'une éruption formelle et non pas des éclairages qui sont trop inférieurs pour obéir aux grandes lois des opérations; ce sont là des hors-d'œuvre, des appendices dont je donnerai toutes les explications nécessaires pour les bien distinguer.

La montée au sommet est, il est vrai, très fatigante, mais elle n'est nullement dangereuse; le temps nécessaire pour y arriver dépend de la force physique de celui qui gravit, mais c'est ordinairement entre une demi-heure et une heure que l'on fait ce trajet. Lorsque la montagne est en travail, la montée devient plus difficile, parce que c'est à la lueur des flambeaux qu'on y monte pour passer la nuit au sommet.

Le vent est ordinairement alors assez fort autour du cône, ce qui est l'effet du déplacement de l'air et de sa dilatation

causée par la violente chaleur qui, s'élançant du cratère, rompt les colonnes atmosphériques et les précipite vers le bas; ce vent éteint souvent les torches, et l'on est alors obligé de grimper au milieu des plus profondes ténèbres, parce que le feu du sommet ne se voit point sur le flanc. Ensuite, le cône supérieur est composé de cendres et de matières mobiles; j'ai déjà expliqué que, attendu la force compressive des débordemens de lave jointe à l'escarpement du talus de ce cône, les laves ne peuvent pas s'y arrêter; il n'y a donc aucun appui ferme pour fixer le pied, tandis qu'à chaque détonation, tout le cône s'ébranle, et que cet ébranlement tient les cendres dans une mobilité constante. En outre, ces cendres deviennent si chaudes, qu'elles corrodent les souliers et attaquent les pieds; il est donc indispensable de porter ou des bottes ou des bottines, ou des guêtres. Il se présente encore, lors d'une éruption, un autre inconvénient fort désagréable (tant que l'on peut monter au sommet), la mobilité constante de l'air, produite par les chocs continuels entre l'action et la réaction, forme comme un nuage de sable très fin, mais bouillant, qui entoure les trois côtés du sommet qui ne sont pas sous la dépendance directe de la ligne active. Cette poussière, qui n'est autre chose que des scories et des laves pulvérisées en pointes très aiguës, frappe les yeux et fait beaucoup de mal; le seul moyen de s'en préserver, est de se voiler le visage avec un crêpe.

L'entonnoir. On ne peut voir dans l'entonnoir s'il est vide, qu'au moment même où l'on arrive au sommet; mais c'est alors que celui qui veut être vrai avouera qu'il est désappointé. Chacun s'attend à voir une grande surface de feu, comme celle de l'eau d'un lac violemment agité, et il ne voit ordinairement qu'un gouffre noir parsemé de millions d'étoiles qui sont les pierres enflammées que la violence de l'expansion rejette sur les côtés et qui s'éteignent comme des étincelles.

Au milieu de ce gouffre s'élève la bouche active en forme de cône plus ou moins haut; ce cône est formé de scories, de pierres et de cendres.

C'est de cette bouche que s'épanche la lave dans la seule direction de son axe, accompagnée d'un faisceau de pierres et de matières légères comme scories, lapillo, pierres-ponces, etc., etc., qui s'élèvent avec une extrême violence et à une hauteur proportionnée à la vélocité et au degré de l'époque de l'éruption. La lave ne paraît pas d'abord au commencement; le cratère fait le déblaiement intérieur des restans de la dernière éruption, des débris des galeries, des cendres et des scories anciennes. Ces matières servent à remplir l'entonnoir vers le point où doivent se faire les épanchemens, c'est-à-dire vers l'échancrure.

Les curieux, qui pour la première fois, voient une éruption, prennent tout le feu pour la lave. Une pierre rougie qui roule est à leurs yeux une coulée de lave; cette illusion qu'on se plaît à caresser, est si générale, que je l'ai vue surtout pendant la jolie petite éruption que fit le Vésuve en 1828 et qui dura sept jours. Tous les étrangers avaient l'esprit frappé de l'idée d'une immense quantité de lave qu'ils croyaient avoir vu s'élancer jusqu'au haut des cieux tandis que pendant toute la durée de cette éruption, elle ne produisit pas un seul pouce cubique de lave et qu'il est d'ailleurs démontré que jamais dans aucun volcan du monde, la lave n'a été projetée, ce qui serait contraire à la nature tenace et compacte de sa pâte et à la cohésion de ses parties qui empêchent sa divisibilité, comme je l'ai déjà suffisamment démontré. Quelque temps avant que la spirale ne soit assez active pour élever les laves, l'intensité de la chaleur augmente, le cône central devient comme une boule de feu, et c'est alors que les approches au sommet deviennent très dangereuses. Mais c'est alors justement que l'intérieur de l'entonnoir s'affaisse dans le centre et que

toute la cavité présente une mer de feu, mais cette vue est accordée à bien peu de monde.

Tels sont les avant-coureurs et les préparatifs d'une éruption du Vésuve; replions leurs effets sur la forme de l'entonnoir, que j'ai défini comme un cône inverse placé sur le sommet du cône intérieur, et dont l'ouverture est égale à celle de ce dernier puisque les côtés de l'un ne sont que les prolongemens de ceux de l'autre, après s'être croisés au sommet commun comme deux cônes de lumière formés par la réfraction des rayons lumineux au travers d'un verre lenticulaire. Depuis la violente éruption de 1794, l'entonnoir du Vésuve était demeuré fort petit, parce que cette éruption, venue du côté du sud, était simple et unitaire; mais la double éruption de 1822 ouvrit cet entonnoir au point de lui donner deux milles et demi de circonférence à son bord supérieur. La bouche du cratère intérieur perdit, en s'évasant, une partie de sa force centrifuge, ce qui fut cause qu'en 1828 la spirale ne pouvant élever les laves jusqu'à l'extrémité de son axe, elles durent se refouler sur elles-mêmes dans l'intérieur. L'entonnoir se montrait alors sous une forme très simple, celle d'un énorme lac ou bassin sec, à fond uni, dont les eaux se seraient écoulées. Le 21 mars, ce bassin s'ouvrit dans son centre, mais, peu-à-peu, il s'ouvrit encore sept autres bouches, dont cinq se réunissant en un seul corps, élevèrent un cône central au milieu de cette plaine qui avait encore cinq cents pieds de profondeur et dans laquelle il a toujours été possible de descendre avec plus ou moins de facilité. L'élévation du cône central prouvait que la nature tendait à se refaire paisiblement. C'est depuis le 11 décembre 1830 qu'elle a commencé cet ouvrage qui fut terminé en mai 1832. L'entonnoir était alors encombré derechef et au point de déborder des deux côtés par les échancrures qui présentaient les points les plus bas (Nous en ferons l'analyse en traitant des

différentes opérations de ce volcan). Depuis ce moment le Vésuve n'a plus donné de signes de vie jusqu'au 23 juin époque précise du solstice d'été. Il exhiba alors un peu de fumée; c'était quelques jours après le tremblement de Reggio, qui détruisit le beau couvent de la Madonna. On voit encore, par ce fait, le rapport intime de la branche sud, et que c'est cette branche seule qui a aidé le Vésuve à se refaire; car l'inertie du canal occidental ne s'est plus réveillée depuis 1828, ce dont j'ai assez démontré les raisons lorsque j'ai parlé de l'Etna, de Murcie, de Valence et de l'interception produite depuis cette époque dans les rayons occidentaux par une cause indirecte.

Examen du cône à l'extérieur.

Visitons maintenant l'extérieur du cône et nous verrons combien était nécessaire cette réparation de l'intérieur, qui me paraît encore insuffisante ou non achevée. La partie supérieure du cône n'est pas très solide, surtout si l'on réfléchit qu'il doit soutenir de doubles efforts contradictoires qui sont souvent même simultanés, et cela à des époques qui se rapprochant de plus en plus ne laissent pas comme autrefois à la matière le temps de se consolider suffisamment. Nous en aurons la conviction en mesurant l'épaisseur de la partie solide de l'intérieur de l'entonnoir, la perçant jusqu'à l'extérieur, abstraction faite des cendres qui ne présentent aucune résistance. On est non-seulement étonné mais encore effrayé de la minceur de cette croûte, et l'on ne peut comprendre comment elle a pu, malgré son élasticité, résister à un seul élan de l'intérieur dans le temps d'une double éruption. Je pense bien qu'avant 1822 ces parois étaient plus solides puisque l'ouverture du cratère était beaucoup plus étroite; mais cette double et terrible éruption, en élargissant ces parois au dernier point de sa tension, les a affaiblis, et les matières qui en sont sorties en grandes masses compactes, ont encore dû les amincir dans l'intérieur. Aussi voyons-nous qu'à cette époque, comme dans toutes

les doubles éruptions, le cône a crevé et s'est déchiré en plusieurs endroits. En février 1830, le hasard m'a présenté l'occasion d'approfondir ce fait dont j'étais si curieux. Habitant constamment depuis plusieurs années en face du Vésuve, j'ai été à portée de l'étudier à toute heure du jour comme de nuit. J'avais remarqué, depuis le mois de janvier, que dans la partie sud-sud-ouest, à un quart de la hauteur du cône supérieur et par conséquent au niveau de la profondeur qu'avait alors l'entonnoir, il s'étendait de l'ouest à l'est une grande tache noire d'environ trente pieds de longueur mais qui était interrompue ou entrecoupée. Il en sortait d'assez copieuses fumerolles ; j'en parlai au guide Salvator père, il m'assura que le cône lui paraissait fort mince de ce côté et m'engagea à venir l'examiner. Je proposai à mon ami, un monsieur de Gand (que j'ai cité déjà comme un homme instruit), de venir avec moi faire une entière inspection du Vésuve tant au dehors qu'au dedans en faisant tout le tour du sommet du cratère et redescendant de la pointe del Palo dans l'Atrio del Cavallo. Nous attendîmes la fonte des neiges et après avoir passé une partie de la nuit chez Salvator, nous arrivâmes avec lui et cinq autres guides à l'endroit indiqué à la pointe du jour. Nous y trouvâmes plusieurs fumerolles qui s'élevaient d'une eau si bouillante que dans l'espace d'une minute quelques œufs de notre provision que nous y plongeâmes s'y durcirent et que la coquille commença même à griller. Dans une assez grande étendue circulaire, partout où j'enfonçais un long bâton, je l'en retirais entièrement carbonisé par le bout, et la fumée l'accompagnait à sa sortie du trou. Le feu était donc à l'épiderme de la croûte et seulement recouvert de quelques pieds de cendres.

Cette supposition se vérifia pendant tout le mois d'août et tout celui de septembre 1831 ; des flammes de trente pieds de haut sortaient de ces bouches de vapeur et même

quelquefois avec plus de violence qu'elles ne sortaient du sommet du cône intérieur. Je remarquai encore de plus qu'il y avait une intermittence alternative entre le feu qui sortait des fumerolles et celui qui s'échappait du cône; ce dernier diminuait pendant la sortie de l'autre et réciproquement. Ceci prouvait une communication directe entre ces deux débouchés, et non pas par l'intermédiaire d'une galerie intérieure qui aurait travaillé séparément. En tirant une ligne droite au dessus de ces fumerolles, je vis qu'elle aboutissait à l'endroit où était jadis la pointe la plus élevée entre es deux plans, et que j'avais vu s'écrouler dans l'entonnoir le 25 mars 1828. Je conclus de là que cette excavation avait aminci ce côté déjà peu solide dans son fond, et que le feu avait fini par corroder l'intérieur du vide que l'écroulement du rocher avait formé. Ce côté de la face la moins exposée au feu, me dis-je, servant de cloison entre les deux plans, ne repose plus sur un fond solide.

J'en eus la conviction le 14 juillet 1831 (je demeurais à Custella-Mare, presque au pied du Vésuve et en face de ce point), lorsqu'à deux heures de la nuit, toute la partie sud de l'entonnoir s'éboula à l'extérieur par l'effet de la pression intérieure des débris de laves qui coulaient dans la cavité de l'entonnoir; cette excavation formait une brèche de 300 pieds de profondeur, et s'étendait jusqu'à la cloison qui sépare les deux plans, et qui, quoique très affaiblie déjà, restait exposée et comme en équilibre perpendiculaire. Le volcan était en plein travail de sa reconstruction, ce qui augmentait le danger, car si la moindre, la plus petite éruption était survenue, le cône du côté sud devait indubitablement s'anéantir jusque près de sa base. Cette brèche étant très profonde, et les débris des laves intérieures y trouvant un débouché, s'y précipitèrent, mais seulement en petits filons, et ne descendirent pas jusqu'au bourrelet du cône supérieur. J'eus ensuite une se-

conde conviction de la précision de mes observations le 20 septembre suivant, où je passais la nuit sur le cratère avec une nombreuse société, de laquelle faisait partie le ministre de Prusse, pour voir le débordement des matières qui sortaient de l'entonnoir, déjà à-peu-près comblé par l'écroulement de la brèche dont je viens de parler. Nous nous arrêtâmes sur la hauteur qui était la plus élevée de l'entonnoir, et dont le sommet s'avançait comme un promontoire au-dessus de l'entonnoir et perpendiculairement au-dessus des fumerolles que je viens d'indiquer, c'est-à-dire, la seconde hauteur à droite de la fameuse pierre noire nommée le rendez-vous général, qui a été projetée dans l'éruption de 1794 et que tout le monde connaît; mais bientôt nous sentîmes une oscillation vibrante très remarquable de ce rocher; cette sensation me fit connaître le danger que l'on courait dans cet endroit, et je conseillai de partir sur-le-champ. Il est incontestable que la lave ayant, pendant dix-huit mois, comblé l'entonnoir, en portant au-dehors les matières des galeries intérieures, il doit s'être formé d'immenses cavités dans les parois du cratère sud, et comme le poids est à la partie supérieure, il est à présumer que celle de dessus cédera à la première éruption de la branche méridionale, et que le cône s'abîmera.

Pour prouver que ceci n'est pas une simple conjecture, mais une probabilité presque certaine, revenons à mon inspection du mois de février 1830. Pour descendre dans le cratère il fallait longer le tour du sommet de l'entonnoir jusqu'à l'est, à-peu-près vis-à-vis d'Ottajano. A notre descente tout était assez paisible dans l'intérieur, excepté du côté occidental du petit cône, alors en travail, et qui jetait une assez grande quantité de pierres. Nous y vîmes une lave très dure, crevassée dans tous les sens et surmontée de scories fort minces feuilletées comme le schiste. De temps en temps il s'élevait de ces crevasses une vapeur extrêmement

chaude, mais qui n'était nullement sulfurique. L'extérieur de ces crevasses était fortement florisé de muriate de soude et d'ammoniaque, dont plusieurs hommes remplirent des sacs, comme sel de cuisine pour leur usage domestique. Nous examinâmes diverses jolies grottes couvertes d'efflorescence de soufre qui, comme nous le savons, abonde à la surface des laves; et d'autres substances des plus belles couleurs, produites par le travail, des gaz au contact de l'hydrogène sulfuré, de l'oxigène et des sulfures métalliques de fer, de cuivre, etc. C'était de ces grottes qu'étaient sorties quelques jours auparavant, et sortaient encore alors, les laves en coulées horizontales qui s'étendaient sur d'autres coulées pour remplir et refaire l'entonnoir.

En examinant cette lave, il me parut qu'elle venait de couler récemment dans un état de fusion complète, mais comme réchauffée. C'était donc celle qui aurait dû être évacuée en 1828, si le peu de force du foyer et la trop grande ouverture de le bouche lui avaient permis d'atteindre le sommet, et qui étaient restées dans les galeries supérieures, où elles se sont rallumées, et d'où elles ont été poussées à la surface par les fentes et par les interstices.

Après cet examen, et pendant un moment dont nous avions besoin de repos, nous entendîmes tout d'un coup un bruit effrayant qui ressemblait à celui de la chute d'une grande avalanche de pierres roulant dans une profonde cavité; ce bruit partait de notre droite du côté de la Somma, mais dans l'intérieur du cratère sur l'endroit où nous étions assis; il continua pendant deux ou trois minutes et nous glaça du plus terrible effroi; il semblait que l'entonnoir entier allait s'écrouler sous nous. Le silence d'une nuit profonde lui succéda, et ne fut interrompu que par les élans périodiques de feu qui sortaient du petit cône central. Nous nous levâmes pour aller voir les effets de cet éboulement, mais nous ne pûmes en apercevoir la moindre trace ni dans le

fond, ni sur le sommet de l'entonnoir. Il s'était donc opéré dans l'intérieur; ceci est par conséquent la preuve de l'immensité des excavations que doit avoir causé l'épanchement des laves à la surface, et dont la masse, aujourd'hui que le cratère supérieur est rempli, ne peut pas être moindre de 22,414,014 pieds cubes, en calculant sur 1,300 pieds de circonférence à la base de l'entonnoir et 500 pieds de hauteur.

Or, cette masse est comme suspendue au-dessus de la bouche du cratère, trop évasé et creusé jusque dans l'abîme du foyer. Je demande maintenant si le Vésuve n'est pas dans l'état le plus critique, surtout au moment où la nature se prépare depuis quatre ans aux commotions les plus violentes? lorsque les continuels tremblemens de terre se succédant sans relâche le long de toute la Calabre ultérieure, pronostiquent une prochaine éruption de cette branche, qui menace son côté le plus faible?

Mais continuons notre inspection. Nous remontâmes quelques heures après par où nous étions descendus dans ce gouffre infernal, et prenant à gauche, nous trouvâmes le bord si tranchant qu'on ne pouvait qu'à peine placer les pieds l'un à côté de l'autre, et qu'il nous aurait été impossible d'y marcher, si l'épais brouillard qui nous enveloppait ne nous eût dérobé la vue de deux précipices, l'un de 400 pieds à l'intérieur, et l'autre de 1,500 pieds de profondeur à l'extérieur. Le guide Salvatore fut frappé du changement qui s'était opéré depuis cinq mois qu'il n'y était venu, et l'attribua à une excavation du sommet à l'extérieur. Les cendres se sont raffermies depuis et l'on y passe aisément aujourd'hui. Il me reste une remarque à faire, parce qu'il est plus prudent de prévenir que d'être prévenu. La première éruption, si elle a lieu avant qu'un nouveau cône se soit élevé et affermi, abattra de suite toute la partie sud que nous venons de voir si faible, et fera une brèche peut-être jusqu'au bourrelet, depuis Piedementina jusqu'au

Canale dell' Arena; bien que les laves sortent du cratère entre les limites du plan, elles ne seront plus guidées, elles se précipiteront partout, il n'y aura plus aucun talus ni aucune résistance qui puissent les guider, et elles divergeront dans tous les sens.

Parmi les savans, ceux qui ne cherchent que la critique et la controverse, ne manqueront pas de faire observer que ces faits sont contradictoires au véritable système de régularité des plans, qu'on remarque dans tous les volcans. Mais si le fond d'un acqueduc ou d'un canal régulier s'affaisse ou s'ébrèche, l'eau abandonnera sa direction régulière et s'épanchera dans la campagne; ce sera donc l'effet d'un accident et non d'un faux calcul de l'architecte. Les effets de semblables accidens doivent donc être rangés parmi les effets accidentels, les déchirures et les crevasses.

L'intérieur du Vésuve dans sa construction unitaire.

Tâchons maintenant de pénétrer jusqu'au centre du Vésuve, et comme nous l'avons fait pour l'Étna, cherchons dans son profil à découvrir dans les ressorts secrets de ses doubles relations, la régularité de ses opérations. Mais ici je me vois obligé de reclamer de nouveau l'indulgence de mes lecteurs, comme je l'ai fait en abordant l'analyse du Vésuve, pour qu'il me soit permis quelquefois de répéter les argumens à côté des solutions que j'ai déjà données dans le cours de cet ouvrage. Il me semble qu'on ne saurait jamais trop abonder en preuves et en exemples dans une matière aussi compliquée que neuve; ce n'est donc pas proprement une répétition que je desire faire, mais la nécessité de renforcer mes assertions par des déductions, et de rendre mes argumens plus précis et plus simples. Je ne m'écarte donc pas de mon plan, je ne fais que résumer, en traitant du Vésuve, les vérités dont j'ai déjà donné la preuve en parlant des autres volcans.

Plusieurs raisons m'engagent à solliciter cette indulgence : la première est que l'article qui concerne le Vé-

suve sera plus lu que les autres, étant le plus à la portée de la majeure partie de lecteurs, qui, pour la plupart, desirent comprendre et connaître tout d'un coup ce qu'ils vont voir, sans passer par les préliminaires de l'instruction. En second lieu, mon but prédominant est celui de répondre à plusieurs savans, auxquels je me suis soumis comme à mes juges *à priori*, et dont quelques-uns prétendent que je n'ai pas assez péremptoirement démontré quelques théorèmes, qui leur ont cependant paru trop intéressans pour en négliger la démonstration rigoureuse.

Tels seraient les suivans :

1° *La base horizontale d'un volcan divise la hauteur du cône en deux parties parfaitement égales, l'une inférieure et l'autre supérieure au plan de l'horizon.*

2° *La puissance du feu n'opère, que lorsqu'elle est arrivée au double de la résistance;* tandis qu'il est démontré, que dès l'instant que la force motrice surpasse de la moindre quantité celle de la résistance, l'équilibre se rompt et le mouvement s'opère.

En répondant encore ici à ces observations, je ne dérogerai pas au principe adopté, qui a fait que, dans tout le cours de cet ouvrage, j'ai préféré placer mes problèmes dans la partie introductive et en réserver la solution à l'endroit où je cite les faits et les exemples qui l'appuient. Suivant cette méthode, il m'a paru qu'il valait mieux faire sortir ma démonstration de la figure que la nature me présente, que de tracer la figure pour appuyer ma démonstration; je crois mieux faire coïncider ainsi les faits pratiques et les calculs théoriques. En faisant autrement, j'aurais fait contre mon intention un ouvrage élémentaire, où la figure sort du théorème pour le soutenir, tandis que mon but est de faire sortir le théorème de la figure existante dans la nature, qui l'a tracée de sa propre main, et qui prouve et démontre par le fait la vérité de la proposition.

Commençons d'abord par examiner le Vésuve comme un cône simple dans son état extérieur primitif, tel que nous le montrent avoir été les parties non altérées qui en restent. Nous le verrons semblable à tous les cônes volcaniques que nous connaissons, et comme le Vésuve n'a pas un autre code de lois qui le dirige, que tous les autres volcans, il doit nous présenter les mêmes phénomènes, sortant d'un seul et même principe. Qu'on me permette donc de répéter ici ce que j'ai dit dans le premier volume, en traitant des volcans, en général, pour en faire l'application à l'objet que nous traitons. Je dirai donc, que j'ai trouvé la mesure de tous ces cônes, double de leur hauteur au dessus de l'horizon, et comme la nature ne met point d'exceptions dans ses lois, il faut nécessairement que le Vésuve offre les mêmes proportions. La mesure que nous adopterons, est celle que j'ai appliquée à tous les volcans; les angles peuvent différer de peu de degrés selon leurs élévations, mais leurs subdivisions proportionnelles seront toujours les mêmes et conduiront aux mêmes résultats.

Élevant donc une perpendiculaire à l'horizon, à une hauteur arbitraire, que l'on divisera en six parties égales; si, du sommet de cette perpendiculaire, on conduit de chaque côté et jusqu'à la base inférieure, deux lignes qui fassent avec cette perpendiculaire un angle de 42°, l'on aura la mesure précise du cône primitif du Vésuve avant sa première éruption, et comparativement celle de tous les autres cônes volcaniques.

Mais le premier élan du feu se faisant jour, abat le sommet d'un sixième, parce qu'il ne peut monter qu'aux deux tiers, et c'est ce que nous prouverons de suite. Maintenant, quoique le cône ait été d'abord élevé à son entière hauteur, elle ne sera plus que de 5/6, mais la position des côtés du tronc restant demeurera invariable. De la cinquième division de la perpendiculaire, je décris un angle propor-

tionnel au premier, mais son sommet étant d'un sixième plus bas, il devra être d'un sixième plus grand et par conséquent de 45°. De son sommet je prolonge également les côtés jusqu'à la base et j'obtiens le véritable cône, enveloppé dans le premier, qui lui sert de croûte, et l'assise de ce cône ayant un angle de 90° pour sommet, comme le Vésuve, donnera la plus forte pente que l'on puisse donner à son talus en terre compacte, comme est le tuf marin. Mais la colonne de feu qui a passé au travers de ce cône, a dû y laisser un vide. Ce vide, qui se perpétue tant que le volcan demeure actif, est ce qui s'appelle le cratère; il se forme d'un troisième angle inférieur, également proportionnel aux deux supérieurs et descend également d'un sixième. Cet angle, le plus grand de tous, est d'un sixième de plus que le second, c'est-à-dire de 48, et ses côtés prolongés jusqu'à la base, déterminent ceux du cratère. Voilà donc les cônes extérieur et intérieur établis. Nous voyons que la bouche du cratère est d'un tiers de la hauteur primitive plus basse que le sommet du cône réel, et comme la puissance du feu ne peut pas atteindre plus haut, il déchire le sommet supérieur, en l'évasant jusqu'à l'extrémité du prolongement des côtés du cratère, en sorte que cette déchirure régulière forme un cône renversé au dessus du sommet du cratère, et lui sert de réceptacle, comme nous l'avons déjà vu; on le désigne sous le nom d'entonnoir, sa profondeur, quand il est vide, est le sixième de la hauteur totale. Ainsi, pour le Vésuve, cette profondeur est de 500 pieds, comme l'ont trouvé MM. Breislack, Spallanzani et Humboldt, et comme il résulte de mes propres mesures, que j'ai souvent réitérées de 1822 à 1828.

Base de son cône et son foyer.

Il s'agit maintenant de trouver la base de ce cône et le foyer qui l'a élevé. Cette base ne peut pas être à l'horizon, car il n'y a aucune intersection des lignes des ouvertures des angles; l'on trouvera, au contraire, que les inclinai-

sons des côtés des trois angles sont exactement à la moitié de la distance qu'elles avaient au sommet; pour les réunir donc dans un point, il faut nécessairement descendre une fois plus bas; ensuite, l'on voit que sur la base de l'horizon, toute la figure n'est inscrite que dans une demi-circonférence. Si donc l'on trouve leur intersection commune à une profondeur égale à la hauteur, la base réelle sera tangente à la circonférence entière. Voilà un premier point pour la mesure de tous les cônes volcaniques en général, mais le Vésuve, en particulier, donne plus de poids à cette assertion. Nous avons dit déjà que les entonnoirs du Vésuve et de la Somma se divisaient exactement par un centre commun, selon les quatre points cardinaux. Pour que mon calcul soit vrai et sans réplique, il faut que cette même division se trouve encore exactement passer par le même centre sur la base inférieure, et c'est précisément ce que démontre mon dessin dans le carré parfait entre les points cardinaux et les faces du cône; et nous voyons de plus que les lignes de ces points cardinaux ou les côtés inférieurs du carré, passent par les centres des deux foyers inverses, et cela, dans la direction voulue, c'est-à-dire, que le plan du méridien passe par le centre du foyer sud, et celui de l'équateur par le centre du foyer ouest, à égale distance du centre commun.

Déterminons maintenant, d'après ce dessin minutieusement calculé, la profondeur du foyer, et voyons si cette profondeur coïncide avec tout le reste dans tous les points.

Le cône inférieur doit être entièrement semblable au cône supérieur. Or, nous avons vu que la puissance du feu ne s'y élève qu'aux deux tiers de la hauteur, elle ne peut donc descendre qu'aux deux tiers dans la partie inférieure. J'ai démontré que le tiers, manquant au sommet, formait la profondeur de l'entonnoir, de même le tiers, manquant dans le bas, déterminera exactement la profondeur du

centre du foyer, et cette profondeur donne le calibre d'un volcan. Nous avons ainsi la grandeur des trois dimensions, hauteur, largeur du volcan et profondeur de son foyer. La mesure précise d'un tiers du calibre, pour la charge parfaite, est généralement adoptée par la nature, et j'ai déjà dit que l'art de l'artillerie s'est entièrement conformé à cette loi. Adoptons, pour un instant et sans conséquence, la comparaison approximative entre le calibre d'un volcan et celui d'un mortier; pour autant qu'on puisse tirer une comparaison entre l'explosion du feu volcanique et l'explosion de la poudre. Ainsi, dans la construction de nos mortiers, l'on donne aux chambres (ou âmes) destinées à contenir la charge, le tiers du calibre de ces mêmes mortiers. C'est d'après ce calcul qu'est déterminée la plus grande élévation de la parabole décrite par le projectile. La charge du canon, dont la direction est horizontale, est fixée sur le même principe; ainsi un canon de 24 exige 8 livres de poudre ordinaire. Il est vrai que la totalité de ces 8 livres de poudre ne s'enflamme pas entièrement dans la décharge, mais cela n'empêche pas que cette totalité ne soit nécessaire pour la charge complète, car, ayant essayé de diminuer cette charge de la quantité restée sans s'enflammer, on a eu pour résultat un produit mou, imparfait et incertain. La même chose se présente dans les volcans. Un foyer n'a pas besoin d'être entièrement chargé pour produire une éruption comme celle de 1828, mais il doit l'être pour former une éruption complète comme celle de 1794; car, il y a entre ces deux cas bien des nuances que nous allons désigner, en parlant des éruptions compliquées du Vésuve. Mais continuons, pour le moment, à contempler l'intérieur du Vésuve, pour avoir l'explication sommaire de tous les volcans.

Nous avons vu les inclinaisons des côtés de l'angle du sommet se rapprocher de plus en plus vers la base, d'où il résulte que plus un cône s'approche du plan de l'horizon,

plus son enveloppe est faible, tandis que toute sa force se trouve au sommet où il a le plus à souffrir.

Cette vérité explique tout naturellement pourquoi le pied horizontal du cône est le plus exposé dans les momens où il y a des engorgemens dans la décroissance supérieure du cratère, et par conséquent de la spirale. Ce pied présentant ainsi l'endroit de la moindre résistance, les rayons percent plus aisément l'enveloppe et y élèvent au besoin des bouches de secours. C'est encore là une vérité qui se fait reconnaître partout, mais spécialement à l'Etna où l'on voit diminuer le nombre des bouches à mesure que l'on monte le cône, parce que la résistance s'accroît vers le sommet. Voilà ce qui explique les nombreux volcans éteints du Puy-de-Dôme, en France, où toutes les bouches secondaires sont peu élevées au-dessus dn plan de l'horizon.

L'intérieur du Vésuve considéré comme duplex.

Jusqu'à ce moment, nous n'avons considéré le Vésuve que comme un volcan simple, semblable à tous les autres volcans; examinons maintenant sa double construction, ses doubles mécanismes, avant et après le déclin des sommets des axes au premier degré d'inclinaison et le déplacement de l'entonnoir, et voyons si, comme je l'ai dit, rien n'a été altéré ou changé dans le tout, par suite de cette commotion.

Dans ma première analyse du côté sud du Vésuve, j'ai bien mesuré les plans dans lesquels ont lieu les paraboles, tant de la Somma que du Vésuve, quoique d'après les angles très incertains que formaient les écoulemens des laves, j'aie pu démontrer que les lignes de leurs directions, bien qu'éloignées l'une de l'autre au sommet, se rencontraient cependant à ma troisième parallèle. J'en tire la conséquence que la différence, qui n'est à l'œil que de cinq degrés, devient imperceptible dans le fond, puisque les plans des paraboles de la Somma et du Vésuve sont demeurés les mêmes à quelques minutes près. Il s'agit maintenant de faire coïncider ces lignes avec celles des axes dans l'intérieur, et

nous verrons qu'elles sont semblables. Il ne faut pour cela qu'élever les angles d'un sixième et ils se confondront en un seul, dont le côté droit sera le côté est de la Somma, et le côté gauche coïncidera avec le côté occidental du Vésuve, et cet angle du sommet élevé aux cinq sixièmes de la hauteur totale, sera le même que celui que nous avons déjà déterminé à cette même hauteur, pour avoir la capacité du cratère, et les sommets de ces deux angles se confondront au même point. Ou bien, prenant les mesures que j'ai données aux deux angles extérieurs (à la hauteur des échancrures), ils se couperont en W, savoir : l'angle de la Somma SPV, et celui du Vésuve RPV. Ces plans coïncideront également en P et en V. Le résultat sera donc encore le même pour l'intérieur, ce qui prouve que les plans extérieurs, dans lesquels se font les paraboles, correspondent parfaitement avec le plan de l'axe, et qu'ainsi le tout est régulier.

L'inclinaison des axes.

Car, en traçant tous les angles avec exactitude sur le papier, je vis que le point de rencontre, des côtés gauches des deux plans, s'étendait plus bas que l'extrémité des côtés inverses. J'ai donc dû trouver, dans cette différence, l'obliquité de la ligne volcanique qui fait avec l'horizon un angle de 5°. L'axe du cône étant perpendiculaire à l'horizon, et celui du cratère à la ligne volcanique alimentaire; d'où il suit que le pied de l'axe du cratère est placé au-delà du centre de la base du cône, et que c'est là le point où les matières sont repoussées par la réaction de la résistance dans une direction oblique à l'axe du cône; que ce point fait partie de la parabole extérieure dont il est l'origine, et que sa position est invariable, quelque changement qui s'opère dans le cône ou dans la déclinaison de l'axe du cratère.

Nous avons assez longuement expliqué que chaque axe doit être perpendiculaire à sa base, qu'en conséquence si la ligne alimentaire est oblique à l'horizon, la perpendiculaire élevée sur son extrémité doit nécessairement être obli-

que à l'axe de l'horizon, du même nombre de degrés que les bases horizontales et alimentaires le sont entre elles. Pour avoir un surcroît de preuve de la régularité de cette obliquité, que l'on porte la longueur de l'axe du cône sur celui du cratère, on trouvera ce dernier plus long, et tirant ensuite une ligne de cette différence par le centre de la base, on aura l'obliquité du canal alimentaire.

C'est par suite de cette inclinaison que l'ouverture de la bouche du cratère, et conséquemment de l'entonnoir, n'est pas perpendiculaire au cône, mais tournée vers le sud; j'ai déjà fait remarquer que cette déviation constante avait été observée par tous les géologues, tant aux îles Lipari par Dolomieu, que dans la baie de Baïa, etc., et à Rome par Breislack.

Projections invariables.

J'ai suffisamment démontré que les débordemens des laves conduites au sommet par une force oblique, devaient, comme tous les fluides, suivre uniquement et perpétuellement ce cours sans jamais pouvoir en déroger d'un seul point. Conséquemment, les paraboles et les écoulemens des laves du sommet d'un volcan suivront perpétuellement la même direction.

L'opération de la spirale.

Mais comme il y a encore des incrédules à ce sujet, même parmi les savans, j'ajouterai à ce que j'ai dit dans le premier volume cet exemple bien simple : si la bouche d'un jet d'eau ou d'une fontaine est inclinée, l'eau ne pourra jamais se diriger que du côté que détermine cette inclinaison. De même dans une pompe à spirale, l'eau ne découlera au sommet que du côté déterminé par son axe.

Quoiqu'il me semble avoir assez clairement expliqué le mouvement spirale (à l'article concernant l'Etna) par lequel la matière s'élève dans l'intérieur du cratère, je crois devoir y ajouter encore, à cause de la nouveauté; que la force active réfléchie par la superficie concave du cratère

vers la ligne centrale d'un plan déterminé doit être proportionnellement semblable à celle qu'éprouve la masse réunie dans le foyer, laquelle doit s'élever sous une forme déterminée par les deux faces coniques qui s'élèvent semblablement dans le cratère où toutes les molécules sont également attirées de toutes parts vers l'axe. C'est là l'explication qu'en donne La Place et qui me paraît péremptoire, car Euler s'exprime de la même manière.

Preuves géométriques des projections régulières.

Mais peut-être doute-t-on qu'une projection régulière puisse émaner d'une figure conique. Je me persuade aisément que mes argumens à ce sujet n'auraient pas la même force persuasive que ceux d'un Newton, adoptons donc le sien. Ce grand homme a démontré qu'un projectile peut se mouvoir dans une section conique quelconque en vertu de la force ressortante du foyer de son centre au carré des distances; mais les courbes décrites par ces projections dépendent soit du degré de force centrifuge, soit de celui de l'inclinaison de l'axe. D'après ces conditions ils décriront ou un segment de cercle ou une partie d'ellipse, ou de parabole, ou d'hyperbole; mais quel que soit le degré de la force ou de l'inclinaison, la direction initiale du projectile sortant d'une section conique ne peut décrire qu'une section conique semblable à la première dans laquelle seulement il peut se mouvoir.

Faisons-en l'application.

Si l'on considère l'inégalité de longueur de l'axe du cône et celui du cratère (qui ont une seule et même base), elle emporte celle des côtés du triangle par l'axe dont le plus long est le plus éloigné de la perpendiculaire abaissée du sommet de l'axe du cratère.

Or, comme tous les axes se dirigent vers l'équateur, c'est-à-dire vers le soleil, qui est le plus grand régulateur des opérations volcaniques, la partie septentrionale du sommet doit être la plus élevée dans tous les volcans de l'hé-

misphère boréal, et le plan du sommet incliné vers le sud. C'est aussi ce qui se fait remarquer dans tous les volcans, comme je l'ai déjà dit ailleurs. Or, comme dans l'intérieur de l'entonnoir cette partie nord n'est froissée ni par les explosions, ni par les matières qui prennent une direction opposée, c'est aussi celle qui demeure dans l'état le plus intact. Examinons l'ouvrage de Breislack et nous verrons qu'il regarde cette vérité comme principe fondamental, sans cependant en découvrir la cause. En appliquant ce principe au Vésuve, nous observons :

1° Que l'entonnoir d'aujourd'hui ne diffère de l'ancien que d'un demi-diamètre; car le déclin du sommet des axes n'a fait que le faire tourner sur son pivot, de manière que son côté nord était autrefois le côté sud de la Somma. Cette déclinaison s'est donc opérée vers le sud.

2° Que la partie la plus élevée du cône est celle qui regarde le nord. Vient ensuite celle qui fait face à l'est parce qu'elle est opposée à l'axe occidental, et que l'extérieur n'est recouvert que de cendres.

Comme les deux côtés opératifs de la Somma et du Vésuve sont absolument semblables, s'élevant d'une seule et même base, ayant tous leurs angles homologues égaux, je borne ici l'explication du plan intérieur de ce volcan, et comme chaque axe a un plan distinct, un foyer séparé, alimenté contradictoirement et agissant chacun dans un quart de cercle à part, dont ses opérations ne peuvent franchir les limites, il est aisé de se persuader que chacune de ces deux différentes parties peut agir isolément dans sa propre sphère, sans troubler la tranquillité de celle qui demeure inactive, et qu'elles peuvent agir collectivement sans se confondre lorsque leurs principes travaillent dans le même instant. C'est ce que démontrera le résumé des principales éruptions dont nous allons donner le tableau. Quant au dessin que j'annexe et qui sort de cette démon-

stration, j'ai lieu de le croire d'une justesse et d'une exactitude minutieuses ; car si l'on considère que chaque côté se compose de sept angles et de quatre triangles rectangles respectivement coïncidens, que tout sort d'un point central et s'élève sur une seule et même base qui réunit le tout dans un même plan et dans un même cône subdivisé seulement en parties égales qui laissent à chacun la liberté nécessaire pour agir isolément, je dois croire que mon analyse est fondée non sur des hypothèses, mais sur des vérités mathématiques.

État du cratère après ses opérations.

Nous venons d'examiner l'intérieur du cratère dans toutes ses parties, mais entièrement vide et sans décombres, comme il l'était au moment de sa première éruption. Il s'agit maintenant de l'examiner dans son état actuel, c'est-à-dire, rempli de profondes cavernes, d'effroyables blocs suspendus sur l'abîme, de crevasses immenses d'où s'exhalent des gaz et vapeurs de toute espèce que relâchent les corps durs, d'étages sans nombre portant chacun la date de sa formation et coïncidente avec celle où la mort et la destruction sont sorties de cette bouche cruelle qui ne sait prononcer que ce seul mot la mort, qui ne crache que la mort, et qui ne sourit qu'en voyant les victimes qu'elle a amoncelées autour d'elle. Je dois cependant y faire encore descendre mes lecteurs s'ils veulent apprendre à distinguer les divers phénomènes qu'enfante ce merveilleux monstre, tels que les éclairages, les demi-éruptions, les travaux de sa reconstruction, leurs préparatifs puisés dans les plus grandes profondeurs de la terre avant ses grandes révolutions, les pronostics qu'il cherche à céler à l'œil observateur qui l'épie ; enfin les fureurs de ses momens de colère. Si dans ce tableau l'homme devient le pygmée des pygmées, il redevient grand à proportion que le souffle divin l'anime ; il s'agrandit dans son propre esprit à mesure que la main toute puissante qui fait mouvoir ces ressorts cachés, pour le bien

général, le conduit voir, et l'aïde à comprendre. Ce sublime tableau le porte à se replier vers sa source éternelle qui s'est plue à rendre l'homme l'être le plus grand et le plus beau de toute la création par son génie, qui est lui-même le plus beau de tous les phénomènes qu'enfante la nature.

Différences dans les opérations.

Quoique j'aie déjà amplement parlé des cavernes et des galeries qui se forment dans l'intérieur du cratère, et que je puisse par conséquent me dispenser d'en faire de nouveau mention, comme j'ai réservé l'analyse du Vésuve pour le résumé de ma théorie des volcans, j'y ajouterai ici peu de mots.

Lorsque la matière du canal alimentaire, soit occidental, soit méridional, n'a pu découler avec assez d'abondance, l'éruption n'est pas complète, parce qu'il faut une force égale à la sixième puissance pour remplir le foyer et porter la fermentation à l'égalité de sa hauteur. (Voyez le tableau comparatif des forces.

Il en résulte bien une éruption comme celle de 1828, mais elle est imparfaite, puisque la lave ne paraît pas; elle s'élève, il est vrai, dans la spirale, mais seulement jusqu'à une hauteur égale à la force centrale. Là elle s'arrête, et les gaz, qui s'en dégagent avec les vapeurs élastiques, la rejettent contre les parois et s'exhalent en gerbes de feu qui s'élèvent jusqu'au haut des airs, entraînant avec eux les corps légers. La lave, qui ne s'attache pas, retombe dans le foyer pour être élevée de nouveau tant que dure la fermentation, et l'effet descend à mesure de la diminution de la force centrale. On voit donc que les parois sont plâtrées de lave comme avec du mortier; mais comme la matière est dans un état de fluidité plus ou moins grande, l'inégalité des parois et la séparation des gaz y laissent des cavités.

Formation des galeries.

Cette lave, ne provenant que d'une demi-cuisson, ou même d'un quart de cuisson, est très imparfaite, mais, étant renfermée, elle conserve long-temps sa chaleur, et par con-

séquent son évaporation. Toutes les grandes éruptions finissant graduellement, la dernière diminution ne sort pas du cratère et descend successivement jusqu'à zéro, et ne laisse qu'un tuyau autour de l'axe central pour le dégagement des gaz et des vapeurs. Ceci nous explique les feux qui sortent souvent, et même avec abondance, de la bouche du cratère; feux, qui bien loin de pronostiquer une éruption prochaine, sont au contraire la marque certaine d'un parfait repos; car, comme nous allons le prouver, une éruption ne s'annonce jamais par des feux partiels.

Embrasement dans les galeries.

Le feu, qui se dégage du sommet, vient ou de la surface du foyer à demi éteint, ou seulement de l'évaporation des cavernes supérieures. Dans le premier cas, il suffit d'un peu d'eau, qui descendant par le tuyau du cratère, vienne à toucher les matières combustibles qui y sont demeurées, pour que sa décomposition forme un petit incendie. Le surplus de l'hydrogène et de l'oxigène, produit par la décomposition de l'eau, sort du tuyau avec une vélocité proportionnelle à l'expansion de la force du feu qui reste encore dans le foyer, et occasionne ainsi une éruption de flammes volcaniques (1) et beaucoup de fumée. On voit qu'une pluie très abondante, qui remplit l'entonnoir et dont la masse s'écoule par le tuyau, peut produire ces flammes, mais c'est aussi là tout ce qu'elle peut produire, car nous avons déjà prouvé que l'eau douce peut bien exciter la fermentation volcanique, mais qu'elle ne peut jamais la conduire à sa perfection; lors même que son volume serait assez grand pour cet effet, il ne pourrait en résulter qu'une plus grande érup-

(1) Par le mot de flamme j'entends désigner ici un élan de feu sans matières, et non point une flamme sous la signification ordinaire de ce mot. Jamais aucun volcan n'a jeté de flammes proprement dites. Mais on désigne généralement les feux sans matières sous le nom de flammes volcaniques.

tion de feu sans détonation et sans matières. Mais ces émanations de flammes volcaniques sont fort rares.

Les émanations ardentes, qui proviennent du travail lent et assidu des galeries et des cavernes, sont plus communes; elles peuvent avoir lieu sans aucune participation du foyer; il se peut que ce dernier soit entièrement éteint, et que cependant le sommet soit couvert de feu; malgré cela, elles rentrent également comme celles que je viens de désigner, sous la dénomination d'éclairages.

Des éclairages

Nous venons de faire voir que les cavernes et les galeries, qui s'élèvent les unes sur les autres dans le cratère pendant le temps de son repos, sont toutes formées de substances volcaniques imparfaitement cuites; mais que ces masses entretiennent une grande chaleur. Or, nous savons qu'elles sont remplies de matières parmi lesquelles le soufre domine, et comme tous les produits du Vésuve sont remplis de fer, ces galeries doivent contenir du fer sulfureux; ajoutons à cela les autres matières combustibles telles que le philantrax, et nous obtiendrons aisément la preuve de l'inflammabilité de ces substances qui entretiennent la combustion, surtout si la chaleur intérieure se soutient. Si maintenant, les évaporations de ces matières se joignent aux émanations de l'hydrogène phosphoré qui domine dans le Vésuve, et s'élèvent jusqu'à l'ouverture du cratère, elles devront s'enflammer spontanément au moindre contact de l'air atmosphérique, et sans la plus petite détonation.

Il n'est même pas besoin de cette réunion pour enflammer les cavernes, il suffit ordinairement d'une étincelle électrique foudroyante pour embraser tout le cratère supérieur, ou à défaut de cette étincelle, si seulement un nuage orageux passe au-dessus de l'entonnoir, la foudre y sera attirée et embrasera le sommet.

J'ai souvent vu ce spectacle, mais jamais aussi beau que le soir du 27 juillet 1832. Il y avait déjà quelques jours que

l'éclairage avait recommencé, lorsqu'un violent orage d'éclairs se partagea entre l'Epomeo et le Vésuve, et présenta l'image d'un combat furieux; les éclairs du nuage d'occident étaient attirés vers celui du Vésuve, et ce dernier, trop chargé, les lui rendait avec une extrême violence. Le lendemain, sur la nuit, le feu qui couvrait le sommet du Vésuve, était d'une beauté d'autant plus ravissante qu'il ne pouvait faire aucun mal.

Cependant, les éclairages, qui ont été presque continuels, depuis le 15 novembre 1829 jusqu'en 1832, appartiennent plutôt à une autre espèce, que nous détaillerons ci-après, qu'à celle des éclairages ordinaires qui vident le cratère et le préparent pour une nouvelle éruption, en nettoyant ses parois dont ils détachent les matières qu'ils précipitent dans le fond du foyer. Tels étaient les éclairages constans qui durèrent de 1767 à 1779, et depuis 1801 à 1803, lesquels ont été les derniers jusqu'en 1829.

Que l'on ne s'y trompe donc pas, les éclairages ne sont point de petites éruptions comme se le figurent les étrangers, ce ne sont pas même de fausses éruptions, comme nous le ferons voir.

Les fausses éruptions.

On appelle fausses éruptions, celles qui présentent en très petit tous les phénomènes des éruptions véritables, même des écoulemens de laves, mais ordinairement dans ces cas, des laves impures et scoriformes, et qui ne viennent pas d'une fermentation dans le foyer, dont les émanations sont étrangères à l'axe; elles s'élèvent donc arbitrairement des cavernes intérieures, se font jour par les fentes et par les interstices, et, en arrivant au sommet, se dirigent indistinctement selon les variations du vent atmosphérique; la spirale ne participe en rien à ce jeu. Enfin, une fausse éruption est celle où la bouche du petit cône central de l'entonnoir ne projette aucune lave, mais seulement des pierres ou des cendres. La nature se sert ordinairement des fausses érup.

tions pour réparer les désordres que peut avoir causés une éruption trop violente, tant dans la partie supérieure du cratère que dans l'entonnoir. C'est ce travail intéressant qui a lieu dans le Vésuve, depuis le 15 décembre 1829, que nous allons examiner.

Nous avons déjà fait observer que la double éruption de 1822 avait trop évasé l'entonnoir dont la circonférence supérieure mesurait trois milles, et la profondeur cinq cents pieds, ce qui rendait beaucoup trop grand le triangle du cône renversé (si l'on évasait trop la bouche d'un de ces fusils à large ouverture qu'on nomme *gueulards*, il ne produirait aucun effet). Les choses demeurèrent en cet état plus de cinq années, pendant lesquelles le Vésuve sommeilla, sans exhiber la moindre vapeur; il s'ensuivit qu'au mois de mars 1828, dernière époque à laquelle le canal occidental ralluma ce volcan, l'éruption demeura imparfaite, et que toutes les matières furent refoulées sur elles-mêmes dans l'intérieur, en encombrant tout le cratère, et sa bouche même ébranlée de nouveau sans soutien supérieur, et endommagée dans la partie inférieure, comme un canon qui aurait une brèche à sa bouche et n'aurait plus de goulot pour soutenir l'orifice. Si l'éruption de 1828 eût été forte et double, tout le Vésuve aurait fléchi; mais cette même nature, qui cherche constamment à réparer, pour rétablir l'équilibre, a commencé ses opérations au Vésuve le 15 décembre 1829.

Travail de reconstruction fait par la nature.

Nous avons expliqué comment toutes ces cavernes se sont remplies de matières combustibles et inflammables qui brûlent lentement; cette chaleur et cette combustion s'entretiennent par les continuelles vapeurs aqueuses qui se dégagent en bas, et dont le surplus, lorsqu'elles ont été absorbées par ces cavités, se trouvant pressé dans ces espaces, traverse la croûte extérieure et se montre sur les flancs du cône sous la forme des fumerolles.

L'embrasement dans ces cavités est aussi dû à l'inflamma-

tion de l'hydrogène, qui rallume dans un instant toute la matière combustible, mais elles brûlent paisiblement et ne montrent leur inflammation que par une abondante fumée, qui monte par la bouche du cratère. Nous pouvons donc considérer ces galeries comme des foyers partiels et séparés ; mais comme ils n'ont aucune force concentrique, leurs travaux se réduisent à cuire les matières, et à fondre les plus légères; mais, dans ce travail, la chaleur attaque également les cavernes elles-mêmes, les fend et les décompose, sans cependant pouvoir les fondre, n'étant pas portée à un assez haut degré. Les parties les plus dures se précipitent au bas, tandis que les plus légères demeurent soutenues par l'élasticité des vapeurs; cette séparation n'a lieu cependant que par l'effet d'une certaine fermentation. Celle-ci s'opère à l'aide des eaux pluviales qui descendent de l'intérieur de l'entonnoir. Dès ce moment, l'inflammation devient générale, surtout dans les galeries supérieures, la décomposition de cette eau fournissant une plus grande quantité d'hydrogène et d'oxigène, casse, brise ces parois formées dans les concavités du cratère, oblige les masses compactes à descendre, dégageant en même temps les parties fondues et les forçant à s'ouvrir et à se frayer des passages pour leur sortie, les poussant au travers des fentes et des interstices jusque dans l'entonnoir où elles coulent. On conçoit par là que la lave qui a rempli l'entonnoir est la plus légère et par conséquent de la plus mauvaise espèce qu'il y ait; elle n'est, dans le fond, que l'écume de la bonne matière précipitée dans le fond, et les parties venues à l'extérieur ne sont autre chose que des laves scorifères mêlées de beaucoup de cendres.

Pendant près de trois ans qu'a duré l'opération, le petit cône n'a exhibé que les gaz et les vapeurs réunis de toutes les cavités enflammées, et la force de ces gaz a entraîné avec eux les corps les plus légers, comme des pierres, des lapillo,

des pierres-ponces, un peu de scories et de la fumée.

Le Vésuve était demeuré tranquille depuis le 28 mars 1828 jusqu'au 15 décembre 1829. Pendant ce temps, le feu brûlait tranquillement dans les cavités supérieures, nourri seulement par les vapeurs du dedans et par un peu d'air qui se précipitait dans le tuyau du cratère. J'ignore quelle est la cause qui les a mises en une espèce de fermentation; si c'est une étincelle électrique foudroyante qu'a pu faire naître une trop forte pression dans des enclos trop resserrés, ou si c'est une surabondance d'eau pluviale qui, augmentant en les décomposant la quantité de l'hydrogène et de l'oxigène, a embrasé la matière. C'est ce que je ne puis décider, et ce qui d'ailleurs importe fort peu. Il suffit de savoir que le jeu des gaz enflammés se montrait peu après le solstice d'hiver et sortait de la bouche du petit cône à la fin de décembre.

Je considérais ce feu comme un simple éclairage que j'attribuais à un reste de fermentation dans le foyer, et allumé au contact de l'air. Ce fut le 21 que M. P. de Gand, vint m'avertir que la lave se faisait jour en plusieurs endroits dans l'intérieur de l'entonnoir qui mesurait encore près de 500 pieds de profondeur; je m'y rendis le même soir, et lorsque je fus descendu dans l'entonnoir, le plus beau spectacle s'offrit à mes yeux.

Comme le vent chassait vers l'occident les éruptions des pierres du petit cône, j'avais la partie est pour m'y promener en toute sûreté, lorsque entre onze heures et minuit je vis s'élever du côté sud-sud-ouest un petit monticule de quatre à cinq pieds de haut qui s'ouvrait dans son flanc et formait ainsi une petite grotte dont le fond déclinait vers l'intérieur.

Cette grotte présentait toutes les nuances de l'oxidation du soufre par l'acide sulfurique (d'où naît en même temps le sulfate d'alumine), et dans les effets de ces inflamma-

tions, on voyait, par l'hydrogène sulfuré joint à une très grande chaleur, celui du fer sulfureux, qui s'était décomposé en passant dans l'état de fer sulfaté. On y remarquait aussi beaucoup d'ammoniaque, le tout florisé de fleur de soufre provenant de l'hydrogène sulfureux. Cette bouche ressemblait à un four à réverbère où l'on fond les métaux. Les exhalaisons se formaient de gaz hydrogène et d'acides sulfurique et muriatique. L'extrême chaleur ne permettait pas d'en approcher, mais placé à une certaine distance, on pouvait voir jusque dans le fond : la matière, aussi blanche que les métaux en parfaite fusion, y bouillonnait; elle se précipita au dehors de cette gueule infernale, et son incandescence était telle qu'elle s'étendit en largeur, comme aurait pu le faire de l'eau ou tout autre fluide. L'intérieur de l'entonnoir représentait, pendant cette nuit obscure, la plus parfaite image de l'enfer bien au-delà de l'imagination des plus grands poètes. Un dais de feu s'élevait du petit cône à une telle hauteur qu'on pouvait le voir de Naples. Ces gerbes se succédèrent de trois à quatre minutes d'intervalle; leur lueur rouge de sang, qui caractérise toujours le feu volcanique, se réfléchit sur toutes les parois de la profonde concavité de l'entonnoir, et offrit l'image d'un incendie complet, qu'il est impossible de rendre. Dans le fond de ce gouffre, sillonnait un ruisseau de feu étincelant, et dont les ramifications s'étendaient de toutes parts. Tantôt un froid glacé se faisait sentir, lorsque la réaction de l'air atmosphérique s'y précipitait du côté opposite du feu; dans d'autres momens, la chaleur devenait suffoquante. Tout ceci n'est encore rien en comparaison de la plus petite éruption, et déjà quelle sublimité ! En le comparant à tout ce que peut produire le plus habile des artificiers avec tout son art étalé dans des opéras et des feux d'artifice, même du château de Saint-Ange à Rome, en comparaison d'une telle nuit, encore une fois, c'est Dieu et c'est l'homme.

M. P., mon compagnon, y alla plus souvent que moi; mais comme il était un homme calme et instruit, je pouvais me fier à ses rapports.

Je vis bientôt que la lave qui perçait à l'extérieur était de celles qui auraient dû sortir en 1828, et que le cône allait travailler à se refaire.

Nous y descendîmes ensemble quelque temps après avec nos guides : les laves s'étaient refroidies et crevassées dans tous les sens, mais leur superficie était unie et sans scories; on y marchait avec facilité dans les endroits où les crevasses n'étaient pas trop larges pour les enjamber. Il sortait de ces crevasses une vapeur brûlante qui prouvait qu'elles perçaient jusqu'à un vaste foyer peu profond. La nature de la lave était schisteuse, feuilletée et peu dure. La masse, qui s'était étendue pendant quinze jours, pouvait avoir cinquante pieds d'épaisseur; les bords des crevasses étaient saupoudrés d'une forte couche de muriate de soude et de sel ammoniac. Ce travail continua pendant tout l'hiver de 1830, et ses intervalles marquaient la décroissance de la lune, car le feu s'éteignait entièrement vers la nouvelle lune, tandis qu'il était dans sa plus grande activité lorsqu'elle était pleine. Cela n'a jamais manqué, pendant les trois années qu'a duré ce travail.

Comme l'entonnoir était très profond, l'on ne voyait de Naples que les bouffées de feu que lançait le petit cône; mais en jetant une quantité de pierres qui retombaient dans l'entonnoir, elles aidaient puissamment à en élever le fond. Le travail fut peu de chose pendant l'été de 1830; il cessa entièrement. Mais, vers la fin de juin, c'est-à-dire vers le solstice, il se réveilla quoique faiblement.

Dès ce moment, la lave ne s'éleva plus en créant des bouches, elle transpirait au travers des fentes et des interstices, ce qui me prouva que les galeries supérieures s'étaient vidées à cause de leur proximité de la surface, tandis que

les plus profondes, ne pouvant plus élever leurs matières à cette hauteur, n'élevèrent que les plus légères, telles que les scories en fusion et les écumes des laves. Aussi ne voyait-on plus que cette mauvaise matière, qui continuait à couler dans l'entonnoir, et contribuait à le combler lentement. Les étrangers s'amusèrent à former des empreintes dans cette écume, la plus mauvaise des espècesde scories, en se persuadant posséder de la superbe lave. Ceci continuait surtout dans les intervalles périodiques, entre la nouvelle et la pleine lune, et se faisait si exactement observer que tout le monde le savait, et que chacun pouvait prévoir le moment de la décroissance et celui de l'extinction du feu, ce qui se vérifia pendant tout l'été de 1831.

Jusqu'à cette époque le Vésuve n'inspirait pas un intérêt général, mais lorsqu'en juillet l'éboulement ou l'excavation dont j'ai parlé, s'était faite du côté de Castellamare, et que la matière fondue s'y déchargeait, tous les étrangers, d'un commun accord, se convainquirent que c'était là une fort belle et parfaite éruption; illusion que le guide Salvatore avait grand intérêt d'alimenter; aussi ne rougit-il point d'assurer aux plus crédules que cette éruption était beaucoup plus belle que celle de 1822 et qu'elle était d'immortelle mémoire.

Il était naturel que ce phénomène bien simple dans le fond, exaltât l'imagination de tous les étrangers; chacun d'eux se félicitait d'avoir vu une véritable éruption. Un individu se crut même capable d'écrire et de faire imprimer un petit volume en anglais sur l'éruption de 1831, dans lequel on lit que *tandis que la lave était projetée par le cône central jusqu'au plus haut des cieux, des ruisseaux de lave basaltique descendaient le long des flancs du Vésuve.* Tout le reste est de cette force. C'est cet enthousiasme soudain et mal conçu qui induit le plus en erreur, et qui fait que beaucoup d'étrangers qui ne passent que peu de jours à

Naples, guidés par de semblables opuscules, en repartent moins instruits qu'ils ne l'étaient au moment de leur arrivée. Dans de tels momens, la raison, même la plus simple, n'est plus écoutée parce qu'elle corrige l'imagination trop enflammée. C'est, dit-on, une véritable éruption que celle de 1831; j'ai vu le petit cône lancer des laves à deux où trois milles de hauteur, à ce qu'a dit le guide Salvatore qui doit bien s'y entendre, j'ai vu couler la lave comme elle coulait en 1822, jusqu'au pied du volcan et j'emporte dans ma patrie des médaillons et des empreintes de ces mêmes laves.

Le fait est qu'il n'y a pas eu l'ombre d'éruption ni en 1830, 1831, ni en 1832, qu'aucun Napolitain ne le vérifiera, et que la Gazette de Naples, si avide de nouvelles, n'en a pas dit un mot. Il n'y a donc que les guides qui débitent aux étrangers tout ce qui leur plaît et qui exagèrent à proportion qu'on les paie. (1)

Sans m'abaisser à réfuter ces absurdités, je remettrai les choses à leur juste valeur. Jamais aucun volcan dans le monde n'a lancé de la lave; cette matière est trop compacte pour s'élancer dans les airs. Le petit cône qui n'est encore formé que de cendres, de lapillo, de débris de pierres, et de mauvaises scories, sera incapable de résister à l'effet de la spirale, qui seule a la puissance de conduire les laves jusqu'aux lèvres de sa bouche, il s'anéantirait à la plus petite éruption réelle, et sa base deviendrait la bouche du cratère. Ce petit cône n'a donc pu rejeter que les matières légères qu'entraînent les gaz comme le ferait une cheminée faite en terre. Ce cône n'est pas attaché à l'axe qui n'exerce

(1) En examinant les rapports que Salvatore se plaît à écrire pour les curieux, j'y lisais que le petit cratère projetait à la hauteur de trois milles. C'est bien haut, lui dis-je, combien de pieds fait un mille? Je n'en sais rien, me répondit-il, mais je crois qu'il fait 1,000 pieds.

sur lui aucune puissance, puisque ses émanations s'élèvent perpendiculairement à une très petite hauteur qui, mesurée plusieurs fois, n'excède guère quatre cents pieds, et dont la direction change au gré du vent atmosphérique tellement que toutes ces matières tombent dans tous les sens à l'entour de sa base et sans aucune direction déterminée. D'ailleurs si la concavité de l'entonnoir n'eût pas été ébréchée, les matières qui en sont débordées seraient demeurées dans son intérieur; les coulées qui en sont sorties sont de la plus mauvaise espèce de scories liquéfiées que les cendres mêmes arrêtent et auxquelles il a fallu plus de quinze jours pour atteindre le bourrelet. Ces coulées étaient divisées en petits filets de deux ou trois pieds de largeur qui s'éteignaient bientôt et en peu d'instans dans les cendres; un autre petit filet arrêté par l'épaisseur du premier prenait alors sa place tout à côté et ainsi de suite, ce qui présentait à la fin une largeur plus ou moins grande, mais entrecoupée par l'irrégularité du talus.

Les amateurs, comme je l'ai dit, s'amusèrent alors à faire des empreintes pour les emporter dans leur patrie comme des trophées à l'instar des pélerins qui rapportaient jadis de la Terre-Sainte des branches de palmier, et comme de nos jours M. de Châteaubriand rapporta de son voyage à la Terre-Sainte un bouteille de l'eau du Jourdain qu'il offrit à Napoléon pour le baptême du roi de Rome. Mais le géologue volcaniste le moins instruit, qui a comparé une seule fois des morceaux de lave dans un cabinet minéralogique, s'apercevra de suite que ces empreintes ne sont faites que dans l'écume des scories surchargées de sable, et dont la barbe ressemble au plus mauvais mâche-fer rejeté de nos fournaises, tandis qu'il est impossible de faire ou de lever une empreinte dans la véritable lave, qui est trop compacte et trop peu délayée pour cela.

Peut-être y réussirait-on en la faisant couler dans un moule; ce qui est cependant très douteux, car la superficie de la lave perd sa densité incandescente au premier contact de l'air. Il faudrait donc la couler sur les lèvres mêmes du cratère, où il est impossible d'aborder durant une véritable éruption.

Ainsi se continua le travail du Vésuve, pour la reconstruction de la bouche de son cratère, pendant la majeure partie du mois de septembre, c'est-à-dire, jusqu'au déclin de la lune de l'équinoxe. J'ai déjà dit quelle était la situation dans laquelle, le 20 septembre, je trouvai les parois de l'entonnoir, et quelle était la fragilité de la cloison entre les plans d'opérations S. et O. Il est, sinon certain, du moins très probable, que si l'affaissement ou l'éboulement de l'échancrure sud n'avait pas facilité l'écoulement des matières à l'extérieur et qu'elles se fussent accumulées au-dedans de l'entonnoir, leur dilatation, par la chaleur, aurait fait fléchir cette partie qu'il est si nécessaire qui soit conservée, et qu'ainsi la moitié de la circonférence se serait ouverte.

L'hiver de 1832 a présenté un travail lent et paisible: tantôt il s'est fait voir un peu de feu, et tantôt les ténèbres les plus épaisses ont enveloppé le Vésuve; cependant, les matières ont filtré du côté de l'ouest et rehaussé en même temps de ce même côté le fond de l'entonnoir au point, qu'entre le 6 et le 7 de mars, à la lune de l'équinoxe, le feu s'est rallumé et a débordé par l'échancrure ouest qui était la partie la plus basse, et à la pierre même que tout le monde connaît, du moins tous ceux qui sont montés au Vésuve.

Le débordement a été peu considérable et est descendu lentement et difficilement. Le feu cessa entièrement le 27 mars, et le Vésuve ne produisit plus de feu jusqu'au 3 juillet.

J'ai déjà fait mention de l'incendie que le terrible orage du 27 juillet avait allumé dans le Vésuve, aussi ce volcan déploya-t-il le 29 le plus beau spectacle que l'œil puisse voir hors d'une véritable éruption, dont il pouvait donner une idée parfaite. Une fumée de toutes couleurs formait un immense dais peu élevé au dessus du petit cône; ce dais était enluminé par le brasier intérieur. Des girandoles magnifiques s'élevaient de toutes parts. Il s'était ouvert, tout près de l'échancrure ouest, une nouvelle bouche très active qui rivalisait avec le petit cône et même le surpassait. La matière bouillonnait partout dans l'intérieur de l'entonnoir; un violent débordement descendit lentement de la brèche sud jusqu'au bas du cône, tandis que l'échancrure sud se remplit de matières qui descendirent en petits sillons jusques au bourrelet, près de Canteroni; il s'en détacha même une petite veine qui, s'inclinant un peu sur la droite, semblait vouloir se présenter au milieu des joyeux curieux qui soupèrent à l'Ermitage, mais elle s'arrêta à moitié chemin. Le feu diminua peu-à-peu et cessa entièrement le 13 août, lendemain de la pleine lune.

Tout le monde s'est aperçu, tant à Naples qu'à Portici, que le Vésuve a recommencé à fumer, quoique faiblement, le 25 août, à 10 heures, c'est-à-dire au moment même du renouvellement de la lune.

Pendant tout le travail des galeries du Vésuve, les détonations ne se sont fait entendre que faiblement à Portici, leur bruit creux ressemblait à celui que produiraient des pierres qui rouleraient dans une cavité très profonde. Il n'était donc produit que par les parois des galeries qui faisaient, en se détachant, l'effet d'une avalanche de pierres.

Ce bruit, bien observé, prouve le vide formel ou plus ou moins complet de l'intérieur du cratère. Maintenant, si la croûte de laves et de matières est assez solide et assez compacte à la superficie pour pouvoir résister aux efforts

de la spirale, lors d'une éruption qui ne peut être éloignée, le petit cône seulement disparaîtra, et le contour de sa base formera la circonférence de la bouche rétablie du cratère; alors l'éruption sera bénigne, quant au volcan. Mais il est à craindre, comme je l'ai dit, attendu la mauvaise espèce de la matière qui repose cependant sur des couches de bonne lave de 1829 et 1831, que la croûte suspendue ne résiste pas aux chocs violens qui précèdent les ascensions des laves. Dans ce cas, elle se brisera en mille pièces, se précipitera dans l'intérieur, et une pareille masse, bouchant le cratère supérieur naturellement plus étroit, pourra faire crever le cône si elle ne s'abîme pas. Ceci est d'autant plus à craindre, que depuis deux ans, je suis persuadé que la première éruption se fera par le sud: or, c'est justement de ce côté que le cône est le plus faible. Je persiste donc dans la persuasion que l'actuelle construction du Vésuve et même sa charpente supérieure sont dans un état extrêmement précaire; la nature a mis dans sa reconstruction peu d'activité et trop d'inertie, cette inertie s'est manifestée davantage, en ce qu'elle a opéré sur des matières molles et trop peu consistantes. Il aurait fallu une petite éruption un peu plus forte que celle de 1828, que la lave eût pu sortir du cratère et remplir l'entonnoir, et alors le Vésuve aurait repris toute sa force.

En voilà assez pour reconnaître les éruptions accidentelles. Peut-être même me suis-je trop étendu sur cette matière; mais, entraîné par le desir de faire bien distinguer ces différentes nuances et d'empêcher que l'erreur s'enracine chez les curieux que ces phénomènes attirent à Naples, j'espère en être aisément excusé.

Passons donc aux véritables éruptions du Vésuve. J'en ai déjà donné quelques détails, mais je desire les présenter dans tout leur ensemble, relativement à ce volcan. Les véritables éruptions du Vésuve.

J'ai déjà expliqué, dès le commencement de cet ouvrage, que la fermentation était le principe de toute éruption

volcanique, et que l'eau était le principal excitateur de toute fermentation.

Au commencement, lorsque la matière, poussée dans le canal alimentaire, atteint le foyer, elle y est versée dans un état non enflammé, même peu embrasé; elle est remplie de parties froides, quoique combustibles, et ne produit d'abord d'autre effet que celui de préparer la division, la désunion des anciennes matières par un accroissement de calorique qui, pénétrant dans tous les pores et interstices, en écarte les molécules, rompt leur cohésion et finit par les désunir complètement. Telle est la cause des détonations qui se font entendre dans l'intérieur.

Jusqu'alors, il n'y a ni embrasement, ni évaporation au dehors; tout se concentre, au contraire, et le sommet du volcan ne donne aucun signe de travail. L'observateur attentif peut seul prévoir la catastrophe en mesurant le degré de chaleur que le terrain exhibe au pied du cône sur la surface du canal. (Je ne parlerai pas d'instrumens en tambour et en pendules répétiteurs de vibration, dont je me sers, leur description m'entraînerait trop loin, et peut-être ne pourraient-ils pas servir à tout le monde, avec la même utilité qu'à moi.)

La matière s'accumule de plus en plus dans le foyer, et commence alors, par le seul effet du calorique, à ouvrir les tuyaux secondaires qui, comme de petites veines, s'étendent sous la campagne et y absorbent toute l'eau des puits et des fontaines. Cette eau, quoique douce et peu abondante, suffit cependant pour donner naissance à un commencement de fermentation; alors les matières s'embrasent et se fondent, cette liquidité et le continuel versement des matières au centre donnent le premier mouvement de rotation circulaire, mais sans tournoiement, cette opération est suffisante pour dilater l'ouverture qui correspond à la mer. Dès l'instant que l'eau salée s'y précipite, la décompo-

sition des grosses matières s'effectue, et comme l'air entre en abondance avec l'eau de la mer, la chaleur la dilate, elle s'unit aux gaz et aux vapeurs élastiques, monte vers le haut avec une force violente, entraîne une colonne de fumée noire produite par la première décomposition des grosses matières et de l'ancien résidu boueux du fond du foyer, cette colonne s'élève jusqu'au haut des airs, paralysant le vent atmosphérique. Là, elle demeure suspendue comme un immense palmier dont la couronne est formée par la pression de la colonne d'air supérieure. Mais, avec cette fumée, s'élève encore une grande abondance de fluide électrique qui, s'unissant à celui dont l'air est chargé au-dessus d'un volcan actif, sort de son équilibre et, pressé par la fumée, devient fulminant et produit de violens éclairs.

La fumée.

Cette fumée étant montée par la force perpendiculaire avant le mouvement de la spirale, doit naturellement se dissoudre sans prendre une direction déterminée, comme un grand jet d'eau, qui, en retombant, décrit un immense dôme à son sommet. Pendant ce dégagement des matières combustibles, la fermentation s'accroît spontanément, et la matière devenue incandescente au plus haut degré, augmente la circulation du foyer, qui donne naissance au tourbillon central et au mouvement de la spirale, qui ressemble à une vis sans fin. Dès ce moment, la fumée noire cesse de s'élever, elle est remplacée par une fumée blanche, qui devient plus transparente à chaque instant. Celle-ci forme une partie matérielle et intégrante de la bonne matière, dont une portion s'est volatilisée; si l'on pouvait la recueillir et la condenser, on aurait la quintescence de la nature de la lave qui va caractériser l'éruption, c'est-à-dire, que l'on saurait quelle doit être la partie dominante dans sa formation; car il est démontré que chaque éruption présente une lave différente, selon la nature de la

matière qui domine dans sa composition. Dolomieu même dit avoir remarqué distinctement, que chaque courant des laves sorties de l'Etna avait un caractère particulier, qui le distinguait des autres. Car ce mélange varie et diffère entre les volcans, et d'une éruption à l'autre, selon les principes qui y dominent.

Mais ordinairement cette fumée se forme d'azote, qui après s'être retiré avec l'hydrogène et avoir distillé le zoophilantrace, sort du cratère, uni avec la fumée; mais il est en partie combiné avec l'hydrogène, en formant l'ammoniaque; qui, uni aux acides hydrochlorique et sulfurique, se retrouve sublimé en forme d'ammoniaque muriaté et d'ammoniaque sulfaté. Cette fumée appartient donc intimement aux produits des éruptions; mais comme volatile, elle doit être distinguée des produits fixes, quoique naissant du même principe, des mêmes substances et de la même combustion.

Les commencemens des éruptions ne diffèrent que dans les nuances peu variées de ceux que je viens d'énoncer; elles commencent donc tout d'un coup, sans éclairages ni feux au sommet; ces feux sont même un pronostic certain qu'il n'y aura pas d'éruption.

Détonations dans l'intérieur.

Du moment où l'eau se mêle à la matière embrasée dans le foyer, l'on entend de violentes détonations, souvent jusqu'à la distance de dix à douze lieues aux environs. J'ai déjà longuement expliqué que ces détonations ne sont point l'effet de la chute des corps dans l'intérieur, mais bien celui du dégagement des gaz, produit par la dissolution des corps opérée par le calorique dans l'intérieur, et surtout de l'expansion subite de la vapeur à la présence de l'eau; à quoi j'ajouterai, pour plus de clarté, qu'il suffit d'un mélange d'hydrogène et de chlore, sans aucune communication avec l'air atmosphérique, pourvu que ce mélange soit exposé à une grande chaleur, pour que l'inflam-

mation ait lieu avec de fortes et violentes détonations. L'on peut déduire de tout cela que, dans l'intérieur des volcans, pourvu qu'il y ait affluence d'eau de mer, ou en d'autres termes, de l'acide chlorique (qui est comme on sait le principe de la salification de l'hydro-chlorate de soude), on peut avoir une complète inflammation avec des détonations spontanées, sans l'intervention de l'air atmosphérique, qui cependant, en s'y joignant, augmente la force et la densité de l'opération. Ces détonations sont heureuses en cequ'elles ouvrent les pores du volcan, dans lesquels s'introduisent les gaz, ce qui donnant au cône un grand degré d'élasticité, le prépare à résister aux décharges intérieures.

La mer, en communiquant avec ce foyer, ne peut point l'éteindre.

Je m'arrêterai ici un instant pour répondre de nouveau à ceux qui supposent que, s'il s'ouvre une communication entre le foyer et la mer, cette dernière doit l'éteindre. Je pourrais me contenter de renvoyer à l'article longuement détaillé sur les volcans sous-marins, dont il existe cinq en Europe, vraisemblablement depuis l'organisation de notre globe, sans que le grand Océan, qui repose perpendiculairement sur leurs cratères, ait pu les éteindre, et lorsqu'il a contribué au contraire à les rendre plus terribles qu'aucun des volcans à découvert qui nous soient connus. Dans ces derniers, la pression de l'eau est horizontale et par conséquent infiniment moindre. Il serait donc plus naturel de poser la question à l'inverse, en demandant comment cette pression peut atteindre à une force assez grande, pour vaincre l'extrême dilatation de la colonne d'air, excessivement raréfiée par le calorique, poussé au plus haut degré de concentration, et la force expansive des gaz qui s'y réunissent, et qui doivent s'opposer à l'introduction dans le foyer de la colonne d'air condensé extérieur. Cette opération aurait certainement lieu, et la matière incandescente se refroidissant spontanément à l'entrée du canal, le reboucherait à l'instant, si le feu volcanique n'ouvrait ce canal

pour son propre usage; car, sans l'eau de la mer, il n'y aurait ni fermentation complète, ni émanation à l'extérieur. Mais le feu volcanique est attractif, avant de devenir expansif. Le mouvement intérieur, que je hasarde d'appeler respiration, admet chaque fois autant de fluide condensé qu'il peut en réduire en vapeur élastique et qu'il lui en faut pour élever et décharger les matières. L'absorption finie, la respiration cesse, et les matières pressées comme par une soupape, bouchent l'orifice et s'interposent à une nouvelle introduction d'eau. Ce mécanisme est le même que celui de la respiration dans l'animal, qui n'absorbe d'air qu'autant que les poumons en exigent.

Je crois avoir clairement établi ce mécanisme, lorsque j'ai analysé l'opération continuelle du Stromboli, dont le canal de communication avec la mer ne se ferme jamais, et où le feu étant perpétuel, comme faisant partie du grand canal, la fermentation se perpétue à l'infini, quoique soumise, comme dans tous les autres volcans, à ce que j'ose appeler la respiration et l'absorption, dont les intervalles varient de 5 à 8 minutes.

Opération ascendante produite par la fermentation.

Du moment où l'eau de la mer, chargée d'hydrochlorate de soude, s'introduit dans le foyer, la fermentation devient complète dans le centre, et comme le feu et les gaz élastiques ont une tendance ascendante, ils montent en tourbillon et donnent le degré de rotation nécessaire à la spirale, pour saisir les matières broyées et en état d'incandescence, et les élever en tournoyant jusqu'au sommet de sa puissance. Ce mouvement de rotation est accéléré, comme je l'ai déjà dit, par la puissance des rayons qui, s'élèvant du foyer et se heurtant contre la concavité intérieure du cratère, sont réfléchis selon la même loi d'incidence que les rayons de lumière, d'après les propriétés des courbes.

Il suit de là que cette force doit être croissante au commencement du travail, comme elle doit être décroissante

à sa fin. Les premières matières qu'élève la spirale, sont celles que leur légèreté fait surnager dans le foyer, comme les cendres anciennes, les scories, les pierres ponces, les lapillo, etc. Ces matières, plus ou moins lancées au-dessus du cratère, remplissent l'entonnoir et indiquent la direction que l'éruption doit tenir, soit à l'occident, soit au midi du Vésuve, considéré comme duplex.

Directions constantes dans le plan de la parabole.

Mais cette direction constante dérive de l'inclinaison de l'axe, vérité qui s'observe sans aucune exception dans tous les volcans. Il existe encore des doutes chez quelques sceptiques, mais cette vérité est sensible même pour les enfans. Tous les géologues volcaniens, depuis le chevalier Hamilton jusqu'à Dolomieu et Breislack, ont constamment trouvé toutes les coulées des laves de tous les volcans de l'hémisphère boréal dans la direction du S.-S.-O, et jamais dans celle du nord.

Ici, au Vésuve, si je demande à quiconque a vu ce double volcan, en quel endroit du haut de l'entonnoir il a trouvé les échancrures, tous me répondront qu'il n'y en a que deux, l'une tournée vers le sud, dans la direction de Trecase, et l'autre vers l'ouest, dans celle de Portici et de la Torre del Greco, sans qu'on aperçoive aucune trace qu'il y en ait jamais existé d'autre, soit à la Somma, soit au Vésuve. Je crois donc pouvoir prendre, comme principe de ma théorie, une observation faite par les plus grands savans, et qui depuis tant de siècles ne présente aucune exception.

Apparition des laves.

La direction de l'éruption étant ainsi déterminée par la projection des premières matières, contradictoirement à sa cause, l'observateur attend la première bande de laves, qui ne tarde pas à se montrer; car cette première éruption a ouvert tout le fond de l'entonnoir jusque sur la bouche du cratère. Les laves s'annoncent par de violentes décharges du dégagement des gaz qui s'en échappent continuellement et qui s'unissant à l'air atmosphérique éclatent d'une ma-

n ère épouvantable en ébranlant le cône entier jusque dans sa racine. La lave paraît alors, elle s'élève dans l'entonnoir en forme demi-sphérique d'un rouge foncé; elle s'élargit lentement, semblable à du lait qui monte par la force du feu. Quelquefois cette première bordée n'a pas la force de s'épancher parce que la spirale n'est pas encore assez active à son extrémité. Alors cette boursouflure de lave demeure stagnante pendant quelques momens et la dilatation des gaz qu'elle renferme dans son sein la fait crever; aussitôt elle s'affaisse sur elle-même avec un bruit semblable à celui que produit une masse de métal quand elle se précipite. La seconde bordée s'élève quelques minutes après, prend en chemin celle qui vient de retomber et monte par un surcroît de force sous la forme d'un grand cylindre jusqu'à quelques pieds au dessus de la bouche du cratère comme l'eau surmonte dans un verre la capacité du récipient avant de s'écouler au dehors. Ce premier cylindre est poussé par le second qui le suit sans intervalle et qui précipite le premier tandis que lui-même est précipité par le troisième; ainsi se continue sans interruption la décharge de la spirale, elle est même accélérée par la chute de ces masses, qui, labourant profondément le côté cendreux du cône supérieur, vont se loger sur le bourrelet où elles s'accumulent jusqu'à ce que d'autres matières les poussent au pied du volcan où elles quittent l'influence du plan, et obéissent aux lois de la gravité comme tous les fluides.

Leurs coulées.

Voilà les détails de la première décharge de laves à laquelle en succède une autre après un intervalle de quelques minutes. La durée de ces intervalles est ordinairement la même à moins qu'elle ne soit raccourcie par une plus grande affluence de matières qui accélère le travail dans le foyer. Cet intervalle, que je compare à un respir, doit être le même que celui qui admet dans le fond une nouvelle provision

Le temps nécessaire à la respiration d'un volcan pendant une éruption.

d'eau nécessaire pour activer de nouveau la fermentation et pour préparer la décharge suivante.

Du tourbillon au centre du foyer, considéré comme le principe de la spirale.

J'ai expliqué, en parlant du travail dans le foyer de l'Etna, que, conformément aux lois de la gravité des corps, le mouvement circulaire du tourbillon repousse les plus gros vers la circonférence, et concentre les plus petits. Ce principe est une loi immuable qui se manifeste invariablement depuis le système planétaire jusqu'aux plus petites expériences. Lors donc que les matières les moins fortes ont été broyées dans la partie centrale et élevées en état de fluidité incandescente, celles qui avaient été rejetées vers les bords du tourbillon ayant été brisées pendant ce temps contre les extrémités, se précipitent au centre, écartant encore les plus dures, et l'opération se continue de même aussi long-temps que le canal ou la branche alimentaire verse des substances dans le foyer. Cependant, en désignant la matière comme broyée à un grand degré de fluidité avant d'être saisie par la spirale, ceci est relatif aux matières dont les laves se composent, et non aux particules étrangères qu'on y retrouve ensuite après un examen scrupuleux, et qui paraissent n'avoir pas participé à une fusion complète.

Corps combustibles dans les laves sans être altérés par le feu.

Ainsi MM. Thomson, Hamilton, Dolomieu et Breislack, et moi-même, avons souvent trouvé des morceaux de calcaire brut et intact, au milieu des laves coulées, sans qu'ils portassent les marques d'avoir été atteints par un feu aussi ardent.

Ceci prouve que l'inflammation ne se fait pas instantanément, mais progressivement et par intervalle. Des morceaux de calcaire peuvent avoir séjourné dans le foyer et avoir été projetés sans nulle altération, comme nous retrouvons une partie de la charge d'un canon non altérée devant la bouche d'un canon après sa décharge.

Il en est de même du calcaire qui, vomi dans toute sa pureté, n'a rien perdu de son principe constituant.

L'éruption de 1794 surtout, donna des preuves multipliées de ce phénomène; on a exposé ce calcaire trouvé isolé ou extrait de la lave, aux acides, il présentait la plus parfaite effervescence, contenant encore son acide carbonique : donc une preuve que dans ces laves, la compression de la matière qui l'a engloméré avait empêché toute espèce de dégagement.

Nous voyons après cela M. Ratske (Danois) qui a trouvé du plomb natif dans quelques laves de l'île Madère.

On en avait déjà trouvé dans les laves de la Sicile. Ce phénomène n'est peut-être pas le même, car il est né dans les combinaisons des matières volcaniques; il paraît que le célèbre Haüy a pensé ainsi, puisqu'il classe cette variété de plomb sous le nom de *plomb natif volcanique*.

Le chevalier Hamilton qui, pendant trente ans, a étudié le Vésuve, trouva dans la lave, un jour qu'il était accompagné de l'abbé Tata, des morceaux de philantrace hydrogénés (bitume), qui semblaient avoir résisté à la fusion générale. Ces exemples ne prouvent rien contre le degré de fusion. Il est possible qu'un fragment de substance très fusible tombe dans la lave incandescente; ce corps froid et dur peut être aussitôt engloméré dans le fluide qui l'entoure de toute part comme une boule, sans que ce noyau, privé d'air, soit attaqué. Nous verrons plus tard que le bois même engloméré par la lave se carbonise à sa circonférence, mais que son centre n'est point atteint par le feu. Au reste, ce calcaire et ces pierres bitumineuses ont été arrachées en chemin par la branche qui charrie des matières molles, mais nullement incandescentes, bien qu'elles aient premièrement été poussées en cet état dans la branche par le réservoir central, mais elles ont dû se refroidir à un certain degré dans ce long trajet, sans cependant perdre leur état de fluidité partielle qu'entretenait le mouvement constant, la présence des gaz, de l'électricité et du calo-

rique, qui ne pouvaient s'échapper dans un tuyau qui n'a qu'un seul débouché. Ces matières hétérogènes peuvent encore avoir été lancées dans l'intérieur lorsque le feu du foyer n'était plus assez fort, ou qu'il était trop rempli d'eau pour les fondre, et elles ont séjourné dans les cavités des nombreuses galeries. Cette explication devient bien simple lorsqu'on l'applique aux volcans Cotopaxi et Tangurahua au Mexique, dont on a des mémoires très authentiques par M. de Humboldt, volcans qui ont de 2,500 à 2,600 toises au-dessus du niveau de la mer, et qui vomissent une grande quantité de poissons vivans, phénomène fort simple que j'ai déjà rapporté et expliqué. Ces poissons ayant vraisemblablement séjourné dans de profondes cavités ou galeries voisines du sommet, et remplies d'eau douce ou pluviale, en ont été expulsés et entraînés par la violence du courant des gaz et des vapeurs. L'observateur, vu les bornes infiniment étroites de notre jugement, s'arrête dans sa marche à la vue d'un objet si extraordinaire qui trouble son esprit, et il ne réfléchit pas que la chose qu'il tient pour extraordinaire, si ce n'est pas une illusion, ne l'est point pour la nature où tout est l'effet d'une conséquence simple, et où il n'y a rien de surnaturel. Plutôt que de s'arrêter comme à chose incompréhensible, c'est à lui à en chercher la cause.

Les volcans, en Amérique, quoique à 2600 toises au-dessus de la mer, vomissent des poissons vivans.

Ce vomissement de poissons vivans explique d'une manière fort simple les quantités énormes de poissons que rejettent tous les ans les cavernes de la Dalmatie, sous la forme d'éruption d'eau, et qui ne proviennent que des rivières qui de l'extérieur coulent pendant quelque temps dans l'intérieur pour en ressortir ensuite.

Voilà quel est le mécanisme simple d'une éruption telle que les présentent le Vésuve comme tous les autres volcans, car ils obéissent tous aux mêmes lois.

Ces lois n'admettent ni exceptions, ni additions, ni

L'éruption de 1794 surtout, donna des preuves multipliées de ce phénomène; on a exposé ce calcaire trouvé isolé ou extrait de la lave, aux acides, il présentait la plus parfaite effervescence, contenant encore son acide carbonique : donc une preuve que dans ces laves, la compression de la matière qui l'a engloméré avait empêché toute espèce de dégagement.

Nous voyons après cela M. Ratske (Danois) qui a trouvé du plomb natif dans quelques laves de l'île Madère.

On en avait déjà trouvé dans les laves de la Sicile. Ce phénomène n'est peut-être pas le même, car il est né dans les combinaisons des matières volcaniques; il paraît que le célèbre Haüy a pensé ainsi, puisqu'il classe cette variété de plomb sous le nom de *plomb natif volcanique*.

Le chevalier Hamilton qui, pendant trente ans, a étudié le Vésuve, trouva dans la lave, un jour qu'il était accompagné de l'abbé Tata, des morceaux de philantrace hydrogénés (bitume), qui semblaient avoir résisté à la fusion générale. Ces exemples ne prouvent rien contre le degré de fusion. Il est possible qu'un fragment de substance très fusible tombe dans la lave incandescente; ce corps froid et dur peut être aussitôt engloméré dans le fluide qui l'entoure de toute part comme une boule, sans que ce noyau, privé d'air, soit attaqué. Nous verrons plus tard que le bois même engloméré par la lave se carbonise à sa circonférence, mais que son centre n'est point atteint par le feu. Au reste, ce calcaire et ces pierres bitumineuses ont été arrachées en chemin par la branche qui charrie des matières molles, mais nullement incandescentes, bien qu'elles aient premièrement été poussées en cet état dans la branche par le réservoir central, mais elles ont dû se refroidir à un certain degré dans ce long trajet, sans cependant perdre leur état de fluidité partielle qu'entretenait le mouvement constant, la présence des gaz, de l'électricité et du calo-

rique, qui ne pouvaient s'échapper dans un tuyau qui n'a qu'un seul débouché. Ces matières hétérogènes peuvent encore avoir été lancées dans l'intérieur lorsque le feu du foyer n'était plus assez fort, ou qu'il était trop rempli d'eau pour les fondre, et elles ont séjourné dans les cavités des nombreuses galeries. Cette explication devient bien simple lorsqu'on l'applique aux volcans Cotopaxi et Tangurahua au Mexique, dont on a des mémoires très authentiques par M. de Humboldt, volcans qui ont de 2,500 à 2,600 toises au-dessus du niveau de la mer, et qui vomissent une grande quantité de poissons vivans, phénomène fort simple que j'ai déjà rapporté et expliqué. Ces poissons ayant vraisemblablement séjourné dans de profondes cavités ou galeries voisines du sommet, et remplies d'eau douce ou pluviale, en ont été expulsés et entraînés par la violence du courant des gaz et des vapeurs. L'observateur, vu les bornes infiniment étroites de notre jugement, s'arrête dans sa marche à la vue d'un objet si extraordinaire qui trouble son esprit, et il ne réfléchit pas que la chose qu'il tient pour extraordinaire, si ce n'est pas une illusion, ne l'est point pour la nature où tout est l'effet d'une conséquence simple, et où il n'y a rien de surnaturel. Plutôt que de s'arrêter comme à chose incompréhensible, c'est à lui à en chercher la cause.

Les volcans, en Amérique, quoique à 2600 toises au-dessus de la mer, vomissent des poissons vivans.

Ce vomissement de poissons vivans explique d'une manière fort simple les quantités énormes de poissons que rejettent tous les ans les cavernes de la Dalmatie, sous la forme d'éruption d'eau, et qui ne proviennent que des rivières qui de l'extérieur coulent pendant quelque temps dans l'intérieur pour en ressortir ensuite.

Voilà quel est le mécanisme simple d'une éruption telle que les présentent le Vésuve comme tous les autres volcans, car ils obéissent tous aux mêmes lois.

Ces lois n'admettent ni exceptions, ni additions, ni

L'éruption de 1794 surtout, donna des preuves multipliées de ce phénomène; on a exposé ce calcaire trouvé isolé ou extrait de la lave, aux acides, il présentait la plus parfaite effervescence, contenant encore son acide carbonique : donc une preuve que dans ces laves, la compression de la matière qui l'a engloméré avait empêché toute espèce de dégagement.

Nous voyons après cela M. Ratske (Danois) qui a trouvé du plomb natif dans quelques laves de l'île Madère.

On en avait déjà trouvé dans les laves de la Sicile. Ce phénomène n'est peut-être pas le même, car il est né dans les combinaisons des matières volcaniques; il paraît que le célèbre Haüy a pensé ainsi, puisqu'il classe cette variété de plomb sous le nom de *plomb natif volcanique.*

Le chevalier Hamilton qui, pendant trente ans, a étudié le Vésuve, trouva dans la lave, un jour qu'il était accompagné de l'abbé Tata, des morceaux de philantrace hydrogénés (bitume), qui semblaient avoir résisté à la fusion générale. Ces exemples ne prouvent rien contre le degré de fusion. Il est possible qu'un fragment de substance très fusible tombe dans la lave incandescente; ce corps froid et dur peut être aussitôt engloméré dans le fluide qui l'entoure de toute part comme une boule, sans que ce noyau, privé d'air, soit attaqué. Nous verrons plus tard que le bois même engloméré par la lave se carbonise à sa circonférence, mais que son centre n'est point atteint par le feu. Au reste, ce calcaire et ces pierres bitumineuses ont été arrachées en chemin par la branche qui charrie des matières molles, mais nullement incandescentes, bien qu'elles aient premièrement été poussées en cet état dans la branche par le réservoir central, mais elles ont dû se refroidir à un certain degré dans ce long trajet, sans cependant perdre leur état de fluidité partielle qu'entretenait le mouvement constant, la présence des gaz, de l'électricité et du calo-

rique, qui ne pouvaient s'échapper dans un tuyau qui n'a qu'un seul débouché. Ces matières hétérogènes peuvent encore avoir été lancées dans l'intérieur lorsque le feu du foyer n'était plus assez fort, ou qu'il était trop rempli d'eau pour les fondre, et elles ont séjourné dans les cavités des nombreuses galeries. Cette explication devient bien simple lorsqu'on l'applique aux volcans Cotopaxi et Tangurahua au Mexique, dont on a des mémoires très authentiques par M. de Humboldt, volcans qui ont de 2,500 à 2,600 toises au-dessus du niveau de la mer, et qui vomissent une grande quantité de poissons vivans, phénomène fort simple que j'ai déjà rapporté et expliqué. Ces poissons ayant vraisemblablement séjourné dans de profondes cavités ou galeries voisines du sommet, et remplies d'eau douce ou pluviale, en ont été expulsés et entraînés par la violence du courant des gaz et des vapeurs. L'observateur, vu les bornes infiniment étroites de notre jugement, s'arrête dans sa marche à la vue d'un objet si extraordinaire qui trouble son esprit, et il ne réfléchit pas que la chose qu'il tient pour extraordinaire, si ce n'est pas une illusion, ne l'est point pour la nature où tout est l'effet d'une conséquence simple, et où il n'y a rien de surnaturel. Plutôt que de s'arrêter comme à chose incompréhensible, c'est à lui à en chercher la cause.

Les volcans, en Amérique, quoique à 2600 toises au-dessus de la mer, vomissent des poissons vivans.

Ce vomissement de poissons vivans explique d'une manière fort simple les quantités énormes de poissons que rejettent tous les ans les cavernes de la Dalmatie, sous la forme d'éruption d'eau, et qui ne proviennent que des rivières qui de l'extérieur coulent pendant quelque temps dans l'intérieur pour en ressortir ensuite.

Voilà quel est le mécanisme simple d'une éruption telle que les présentent le Vésuve comme tous les autres volcans, car ils obéissent tous aux mêmes lois.

Ces lois n'admettent ni exceptions, ni additions, ni

amplifications; elles demeurent invariables et unitaires même dans un volcan double tel que le Vésuve, le seul de son genre qui existe en Europe, et qui n'a, jusqu'à présent, qu'un second connu dans le monde.

Lorsqu'une éruption est unitaire, elle est simple; il n'y a qu'un foyer d'allumé, qu'un seul axe, et par conséquent qu'une seule spirale mise en mouvement. Les débordemens du sommet s'opèrent constamment d'un seul côté qui est déterminé par l'axe en action. Il est vrai que c'est par une même bouche que les matières entrent dans l'entonnoir, mais que l'on veuille se rappeler que les deux axes inclinés ont le même sommet que celui qui est perpendiculaire sur le centre de la base du cône, que c'est là leur seul point de contact, et que tout le reste est parfaitement distinct, qu'il n'y a rien de commun entre eux. Que l'on jette aussi un coup-d'œil sur la carte de l'intérieur du Vésuve, dans laquelle le fait est aussi exactement représenté qu'il est possible de le faire par des lignes tracées dans un dessin plan, et j'espère qu'il suffira pour convaincre.

Si l'on place, à côté l'un de l'autre dans deux embrasures consécutives, deux canons de même calibre et mirant au même but, les directions des boulets se rapprocheront toujours plus l'une de l'autre jusqu'à ce but, et après l'avoir atteint, elles s'éloigneront sous un angle divergent égal à celui de leur convergence. Mais si, par un cas bien difficile à se vérifier, ces boulets se rencontraient au sommet de l'angle; leurs directions seraient rompues et, au lieu de se croiser, elles s'écarteraient en vertu de la force répulsive.

Ce cas est plus probable dans la bouche du Vésuve, mais le résultat en serait tout opposé. D'abord, la lave au sortir du cratère est molle, très élastique et très pliable; elle ne choque point comme les corps durs; chaque partie demeure dans son entier et ne se touche qu'en apparence sur un seul point indéfini, et seulement par compression, dont l'effet

se détruit par l'amortissement de la force des axes à leur sommet. Il n'y a donc à redouter qu'une trop grande accumulation des matières qui doivent passer à-la-fois. La bouche s'élargirait alors par le bas, comme cela est arrivé dans l'éruption de 1822, mais la direction de l'écoulement des matières demeurerait invariable comme alors, parce qu'elles sont compressives et non répulsives. Il résulte donc de cet exposé (que je crois parfaitement juste, puisqu'il répond géométriquement à tout ce que l'on observe), que le mécanisme, dont se sert la nature, est fort simple et bien moins compliqué que ceux qui ont été inventés par les arts. Toute l'opération volcanique ressort d'un seul principe, c'est-à-dire de la perpendicularité de l'axe élevé sur l'extrémité de la branche alimentaire, et comme cette branche est oblique au plan de l'horizon, la ligne, qui lui est perpendiculaire, doit nécessairement être inclinée en sens inverse; mais, pour rétablir l'unité, elle se réunit au sommet avec celui de l'axe du cône. On ne peut douter de l'existence des spirales autour des axes, elles se manifestent d'abord dans la fumée torse qui s'élève du cratère et qui, quelquefois dans un temps calme, sort en deux colonnes divergentes comme les cornes d'un bœuf. On s'en assure encore par le tournoiement des laves coulées qui ressemblent à des câbles tordus et roulés en masses, telles qu'on les voit partout au-devant des deux Boschi, parce que l'écoulement des laves du côté sud se faisant sur un plan non incliné, elles restent davantage dans leur entier, tandis que la pente étant plus rapide du côté occidental, elles s'allongent plus directement en se précipitant.

La spirale.

Ayant ainsi, je l'espère, analysé et démontré assez clairement le mécanisme et le travail intérieur des volcans en général, et du Vésuve en particulier dans sa double essence, nous procéderons à l'examen des signes météorologiques qui se montrent souvent comme avant-coureurs d'une éruption.

Signes météorologiques qui précèdent une éruption

L'un des pronostics les plus évidens consiste dans les tremblemens de terre sur les branches alimentaires. Ainsi, le long de la Calabre, si les tremblemens de terre se font sentir dans la direction du sud au nord comme dans les années 1767, 1783, 1801, 1821, l'on est certain qu'il se prépare une éruption du côté sud. Si au contraire, les secousses se font sentir dans l'île d'Ischia, soit avec violence, soit avec succession, l'on a la certitude d'une éruption du côté occidental, car il n'y a point de cause sans effet.

Les tremblemens de terre dans la partie orientale et méridionale de l'Espagne, comme à Malaga, Grenade et Murcie, ne regardent que l'Etna, tant que ce grand volcan a ses canaux libres. Tel était le cas en 1805, 1809, 1812, et enfin en 1819. Mais dans le cas d'une interruption dans les voies directes, on s'en aperçoit aux secousses qui désolent Valence. Ce point communique indirectement par une branche latérale au Vésuve, par Ischia ; l'effet en est lent à se déployer, parce que la nature tend toujours à rouvrir les lignes directes, et ne déroge qu'à la dernière extrémité.

A mesure que la circulation de la matière embrasée s'avance dans les branches, le climat s'en ressent. D'abord des coups de vent impétueux s'élèvent spontanément, un calme plat leur succède; des secousses accompagnées d'un bruit sourd se font sentir, mais jamais pendant la durée du vent; elles exigent un calme parfait. Le vent se relève aussitôt après les secousses, ce qui est ordinairement le signal de leur cessation, ou tout au moins d'un grand intervalle de repos. Les exhalaisons, qui s'échappent alors de la branche en travail, épaississent l'air et augmentent la chaleur à un point souvent insupportable, et l'électricité y abonde.

On voit la mer fortement agitée sans aucune cause apparente. Si le vent s'élève, il est brûlant et suit toujours le cours du feu. Aussi voit-on, dans les rapports qui sont déposés à la bibliothèque royale de Naples, qu'une éruption

du côté occidental ne commence jamais qu'avec un vent du couchant, et que celles du côté méridional sont annoncées par un vent du sud ou sud-ouest. C'est alors que l'on voit, dans tous les environs du Vésuve, tarir les puits et les fontaines, et même se dessécher les ruisseaux et les petites rivières.

Les brouillards chauds et secs.

Il est un autre pronostic, plus rare il est vrai, mais plus certain et plus effrayant que tout ce que je viens d'énoncer. Ce sont ces brouillards épais, chauds et secs qui s'étendent souvent à une très grande distance, et sont toujours les précurseurs d'une violente catastrophe. L'expérience nous a appris que la nature de ces brouillards secs est intimement liée avec les opérations des volcans. C'est ainsi qu'en 1783, un affreux brouillard couvrait et enveloppait toute l'Europe, au moment où le fameux et redoutable volcan Skaptar-Johul, en Islande, jetait tant de feu et ébranlait l'île avec tant de violence, que les habitans s'attendaient à chaque instant à être engloutis par le feu ou par la mer.

Nous avons vu que la Calabre, les Açores et la Martinique, furent presque détruites au même instant. La fameuse catastrophe de Lisbonne, en 1755, qui ébranla toute la ligne volcanique, depuis l'Amérique jusqu'à l'Asie, fut également précédée d'un brouillard épais, sec et chaud. Bergmann, dans sa géographie physique, cherche à expliquer ce phénomène en l'attribuant à des molécules terrestres réduites à une extrême finesse. D'après ce que je viens de dire, l'on sentira que cette seule raison ne peut être admise que comme partie d'une cause aussi grande. J'y ajoute les exhalaisons trop abondantes de gaz et de vapeurs élastiques sur une ligne si étendue, et le surcroît de calorique et d'électricité repoussé vers la terre par la froideur de l'air atmosphérique supérieur, presque condensé, secondé par la pression de la lune et du soleil sur notre globe; car nous allons démontrer en peu d'instans la puissante influence qu'exercent ces deux

astres sur le fluide et sur les opérations volcaniques pour le moins autant que sur le mouvement des mers.

Tels sont à-peu-près les pronostics avant-coureurs d'une grande éruption, non qu'ils soient constans et nécessaires pour qu'elle ait lieu, mais elle a toujours lieu lorsque ces phénomènes se présentent. Ceux qui sont infaillibles et constans précurseurs des grandes éruptions, sont les secousses et les détonations intérieures du volcan, et le desséchement des eaux de source dans ses environs, tandis que le sommet paraît être dans l'état le plus paisible.

Observations à faire pendant une éruption sur les fluides électrique et magnétique.

Il y a, pendant les éruptions, de grandes choses à observer, et que j'ai reconnues constantes partout où il m'a été possible de les étudier de près. D'abord, deux fluides y prédominent et y alternent : ce sont le fluide électrique et le fluide magnétique. Tant que l'opération demeure fixée dans l'intérieur, que l'eau de la mer s'y précipite, que le dégagement et le broiement des matières se fait, l'électricité est presque insensible au sommet, qui semble alors soumis à l'influence magnétique. Mais du moment que la matière s'élève, l'aiguille décline quelquefois jusqu'à 45 degrés; l'électromètre se met en activité et arrive à son maximum un instant avant l'explosion qui précède la lave. Le travail constant du Stromboli nous fournit toutes les occasions nécessaires pour vérifier presque tous les faits des volcans.

Les vapeurs qui s'exhalent pendant les éruptions dépendent des opérations chimiques qui opèrent les décompositions des matières dans l'intérieur, mais elles sont généralement ou sulfuriques ou muriatiques. Dans tous les volcans, et surtout dans le Vésuve, c'est le gaz hydrogène qui domine : ce gaz, séparant l'oxigène et l'acide sulfurique, devient, en s'en emparant, hydrogène sulfuré, et, par cette union, le soufre qui y domine par-dessus toutes les autres matières se dépose et forme, pour ainsi dire, l'essence de

toutes les opérations volcaniques, car l'acide sulfurique, en oxidant le soufre, fait naître le sulfate d'alumine; cet acide, s'unissant encore au calcaire, donne naissance au sulfate de chaux, etc., etc. C'est donc à tort que M. Breislack avance que le Vésuve n'exhale que du gaz acide muriatique, tandis que l'Etna ne produit que du gaz acide sulfurique. Ceci dépend de l'époque dans laquelle on étudie une éruption.

Influence du soleil et de la lune sur notre globe et sur les fluides en particulier.

Mais les plus grandes causes qui influent sur les opérations du fluide volcanique sont les pressions du soleil et de la lune sur notre globe. J'ai avancé, dès le commencement de cet ouvrage, que, dans la recherche de la vérité, je ne me laisserais influencer par aucune théorie nouvellement inventée, ni par aucun préjugé de disputes d'écoles. Je laisse donc à leurs rêves, ceux qui n'admettent aucune influence du soleil et de la lune sur notre globe; je leur laisse nier des faits incontestables et mathématiquement prouvés par l'analyse la plus sévère des plus grands astronomes pendant la longue série des siècles qu'a duré la culture de l'astronomie jusqu'à nos jours, durée que nous allons élargir par trente années d'observations sur les volcans ou les mêmes phénomènes, précisés aux mêmes époques et aux mêmes heures où elles ont lieu sur la surface des mers. Je prendrai pour guide les calculs de M. de Laplace, je les transporterai et les comparerai aux opérations du fluide volcanique, et l'on verra la même identité se répéter exactement sur l'un et sur l'autre de ces fluides.

Idées de M. de Laplace à ce sujet.

Il est impossible, dit le savant de Laplace, de douter de l'influence de la lune sur notre globe à moins que de détruire tout le système d'attraction planétaire. Rien n'est plus vrai, dit-il, que l'identité de la tendance de la lune vers la terre avec la pesanteur; car il est avéré que la principale force qui retient la lune dans son orbite est la pesanteur terrestre affaiblie en raison du carré de la distance, en

comparant son mouvement avec celui des projectiles à la surface de la terre. Si l'attraction de la terre influe sur la lune, comme celle-ci est sollicitée par le soleil, il doit nécessairement y avoir une liaison intime entre la terre et la lune, parce que son orbe en dépend. Or, continue-t-il, c'est une loi générale de la nature, que la réaction est égale et contradictoire à l'action. Tous ces corps réagissent l'un sur l'autre, et par suite sur le soleil, et s'attirent en raison de leurs masses; par conséquent tous les corps sont doués d'une force attractive proportionnelle aux masses et réciproquement aux carrés des distances. Cette propriété attractive est commune à tous les corps célestes; cette propriété attractive des corps descend des corps célestes jusque dans toutes les molécules; car si le soleil n'agissait que sur le centre de la terre sans attirer en même temps chacune de ses parties il en résulterait dans les masses des fluides et de l'Océan des oscillations incomparablement plus grandes et très différentes de celles qu'on y observe. La pesanteur de la terre vers le soleil est donc la somme de celle de toutes les molécules qui attirent le soleil en raison de leurs masses respectives. Car comme chaque corps sur la terre pèse vers son centre proportionellement à sa masse, il réagit sur elle et l'attire selon le même rapport.

Influence des équinoxes sur les volcans.

Mais l'on observe aussi que, comme la superficie de la terre n'est pas exactement sphérique, il en résulte que l'action ne passe pas exactement par son centre de gravité; elle doit donc produire dans son axe de rotation des mouvemens égaux à ceux que l'on y aperçoit. Ainsi entrevoit-on que les molécules des mers sont également attirées par le soleil et par la lune; il doit en résulter un mouvement d'oscillation pareil au flux et reflux de la mer (chapitre xi).

Les mêmes conséquences, par rapport au fluide volcanique vont ressortir également de ce principe élémentaire, ainsi que les mêmes phénomènes causés par cette propriété

attractive entre la terre et la lune, propriété dont les effets sur les mers se montrent tous exactement par rapport à son influence sur le fluide volcanique.

J'avais remarqué depuis long-temps que, dans ses grandes et ses petites opérations, le feu volcanique suivait constamment les phases de la lune, et les époques des équinoxes et des solstices. J'avais observé, de plus, dans toutes les éruptions, la différence marquante entre le jour et la nuit sur ces opérations, et j'ai voulu remonter à la cause.

Influence contradictoire entre la croissance et la décroissance de la lune.

Je voyais qu'un travail volcanique ne commençait que pendant la croissance de la lune, et jamais pendant sa décroissance, durant laquelle le feu diminuait proportionnellement, et que dans les longues éruptions ou travaux quelconques, le feu s'éteignait du moins pour quelques jours, vers la nouvelle lune.

C'est ce qu'il s'agit de démontrer. Nous venons de voir la puissance extrême qu'exerce la lune sur notre globe. J'ai, je crois, suffisamment démontré, dans le cours de cet ouvrage, que la puissance des fluides électrique et magnétique est en degré inverse de leur présence, c'est-à-dire, que l'électricité, compagnon fidèle de la lumière, décline avec elle, et qu'en raison de ce déclin, la puissance magnétique se lève. J'ai dit de plus que pendant la domination du jour, celle du fluide magnétique était imperceptible à la surface, et ne remplaçait l'influence solaire que pendant son absence. On voit donc deux puissances des plus influentes s'élever au même instant et joindre leurs forces, et cela pendant que l'électricité reste inactive, si ce n'est pour son refoulement vers l'est, dont l'effet est peu sensible. Il doit donc en résulter que, pendant une lune croissante, le fluide magnétique, qui est le régulateur du feu volcanique, doit s'accroître proportionnellement avec l'influence qu'exerce la lune jusqu'au point où elle atteint son plein, et décliner avec elle jusqu'à la nouvelle lune, où sa puissance est le

moins influente. Mais nous avons démontré aussi que le rapport, entre le fluide magnétique et le fluide électrique, était si intime, quoique contradictoire, que toutefois que la puissance de l'un des deux montait, l'autre déclinait dans la même proportion; il s'ensuit que, si le fluide magnétique s'élève avec la lune croissante, point le plus éloigné de la lumière solaire, le fluide électrique doit dominer pendant une lune décroissante qui le rapproche de trois quarts d'heure de plus tous les jours vers la renaissance du jour. Mais cet accroissement, par rapport à la lune, ne s'étend plus après le dernier quartier, où l'influence du jour rend l'électricité stationnaire jusqu'à son apparition. Cela est si vrai que, depuis le dernier quartier de la lune, l'électromètre (à feuille d'or) n'est plus affecté sensiblement au sommet d'un volcan. Cette disparition ou cet anéantissement de force, cependant, n'a rapport qu'à la lune, car elle se rapporte peu après vers le soleil dans son mouvement diurne, et accroît sa force.

Ces observations n'ont jamais varié, soit que je les prisse au Vésuve, à l'Etna ou au Stromboli, et ce qui en démontre la précision, c'est qu'elles coïncident exactement avec celles que les capitaines Franklin et Back, ont faites pendant deux ans dans la région glaciale, en mettant l'aiguille aimantée en rapport avec les apparitions des aurores boréales pendant les phases de la lune. Ces savans affirment que les oscillations boréales sont bien moins en nombre pendant une lune croissante qu'aux environs du dernier quartier, où elles sont les plus fréquentes; cependant, le capitaine Franklin observe à ce sujet qu'il se peut que, si l'on a observé, depuis le mois d'octobre 1825, jusqu'en 1826, 38 aurores boréales avec les lunes croissantes, et 125 avec les lunes décroissantes, on peut peut-être attribuer cette différence au vif et brillant reflet de la lune qui est le plus fort entre le premier quartier et la pleine lune, et que par

suite de cette grande clarté, on n'a pu observer les reflets inférieurs de l'aurore boréale. On voit que c'est là une conjecture qui se présente naturellement, mais que détruisent les constantes observations du même phénomène dans les opérations volcaniques; car, depuis 1829 à 1833, où le Vésuve a constamment travaillé à rétablir son cône supérieur, les éclairages au sommet croissaient toujours d'intensité avec la lune croissante, et, à son plein, le feu était le plus brillant et le plus actif depuis 8 heures du soir jusqu'à 2 ou 3 heures du matin. Le feu diminuait dès ce jour même et déclinait graduellement avec la décroissance de la lune, suivant exactement, dans ses embrasemens, l'heure de son lever! Ceci était devenu si concluant à Naples, depuis que je l'avais fait observer, qu'il n'y avait aucun guide, ni même aucun habitant, qui n'en fût à la fin pleinement convaincu.

Influence du jour sur les opérations volcaniques.

Une observation, tout aussi intéressante que la précédente, se présente dans la grande influence qu'exerce la lumière ou l'astre du jour sur les opérations volcaniques, quoique ce soit une conséquence ressortant du même principe, elle paraît contradictoire à l'influence qu'exerce la lune.

En 1819, lors de l'éruption de l'Etna, j'avais observé, pour la première fois, que les opérations volcaniques au-dehors diminuaient très sensiblement au lever du soleil, et restaient à-peu-près stationnaires jusqu'à son coucher. D'abord, je prenais ceci comme l'effet de l'éclat du jour qui empêchait de voir le brillant du feu; en second lieu, par la raison qu'un effet secondaire est dominé par une cause majeure, le feu ne peut soutenir son éclat en présence du soleil, quoiqu'il continue d'exister. C'était partager l'opinion du capitaine Franklin, que nous venons de citer. Mais, dans ce cas, la différence du jour avec la nuit ne devait être qu'apparente par rapport au brillant de l'éclat, et nullement dans les opérations. Cependant, je trouvai bien-

tôt les différences les plus tranchantes. De jour, un volcan en travail s'entoure d'une épaisse fumée stationnaire, comme par un effet contraire ressortant de la même cause, les montagnes froides couvrent leurs sommets d'épaisses vapeurs immuables pendant la durée de la nuit. Aux environs des montagnes, l'atmosphère, pendant ce temps, est très raréfié et dans une transparence complète, propre à transmettre le son à une grande distance, effet d'une grande immobilité dans l'air. Le contraire a lieu aux volcans pendant le jour; l'air y est épais, peu diaphane, le son y est sourd; le vent qui sort du cratère est insignifiant; pendant le jour, je pouvais m'approcher jusque tout près du cratère, d'où je ne vis sortir que bien peu de lave, et seulement quelques dégagemens de matières légères; ce qui le prouve, c'est que les coulées n'avancent presque pas ou imperceptiblement pendant le jour; cela est si bien connu par les habitans, que c'est alors qu'ils font leurs constructions pour la nuit suivante; ensuite, les coulées si actives, si brûlantes pendant la nuit, ne rejettent les vapeurs gazeuses que pendant le jour, où ces laves sont déjà très resserrées, plus refroidies et noires. Enfin, on entend plus de détonations qui indiquent un redoublement de travail dans l'intérieur, et sans aucun symptôme à l'extérieur, pendant le jour, que pendant la nuit. Tous ces phénomènes s'expliquent par le mouvement constant de l'électromètre qui démontre la présence active de l'électricité, compagne fidèle de l'astre du jour, et par conséquent l'absence proportionnée de l'influence magnétique. Cette raison pourrait suffire au besoin, mais nous en avons d'également concluantes, et qui vont se rattacher au système général. Une cause majeure, après l'électricité, est la pression des rayons solaires qui, comme nous l'avons démontré, va en multipliant sa force d'après l'élévation de son angle jusqu'à la verticale où elle passe son méridien, et diminue avec la décroissance des angles. Ce

poids refoule le feu secondaire vers le centre, diminue a force et la réduit à-peu-près à un état passif; ce feu donc, qui n'est plus guidé à l'extérieur par le fluide magnétique, dont l'influence cesse avec l'apparition du jour, ne peut continuer son travail que dans les entrailles d'un volcan, où les rayons du soleil ne peuvent pénétrer. C'est donc l'électricité jointe à la pression solaire dont la direction, le matin, pèse de l'est à l'ouest, et après midi, de l'ouest à l'est; ce mouvement contradictoire tient toutes les parties dans une plus ou moins parfaite inaction jusqu'au coucher du soleil, où l'influence électrique disparaît également.

Cette grande influence qu'exerce le jour sur les opérations des fluides électrique et magnétique, et surtout les pressions contradictoires des rayons de la lumière dans la même journée, vont expliquer la plus curieuse et importante observation qu'ont faite les savans capitaines Franklin et Back, conjointement avec le non moins savant capitaine Parry. Occupés à fixer au juste le pôle magnétique, ils se séparèrent et fixèrent leurs aiguilles en deux endroits contradictoires du méridien supposé; les deux premiers s'établirent au fort Franklin (65° 12′ nord, et 123° 12′ ouest). Le capitaine Parry fit ses observations au port Bowen (73° 14′ nord, et 88° 54′ ouest). Ils observèrent que les pointes de leurs aiguilles respectives se tournaient réciproquement l'une vers l'autre, quoique séparées seulement par une distance qui n'excédait pas 855 milles géographiques. Ces observateurs virent que cette déclinaison était tellement exacte, que chaque fois que l'aiguille, au port Bowen, s'élevait vers l'ouest, celle du fort Franklin déclinait exactement dans la même proportion vers l'est, et réciproquement sans la moindre variante, sans que cela différât d'un seul degré, de manière que toutes les fois, et à la minute, que l'aiguille déclinait au fort Franklin, elle montait au port Bowen. Ces observateurs judicieux en conclurent que

cette coïncidence constante et cette variation régulière dans des lieux différens ne pouvaient être attribuées qu'à l'influence prodigieuse que l'astre du jour exerçait sur les variations diurnes de l'aimant.

Formons maintenant une conclusion de ces deux influences solaire et lunaire que nous venons d'analyser. J'avais bien fait mes observations au mont Etna, mais je desirais voir leur coïncidence dans les autres volcans.

Je me rendis au Stromboli, et j'y trouvai parfaitement le même phénomène. L'éruption de 1822, au Vésuve, acheva de me convaincre, quoiqu'elle fût si abondante en matière, et qu'elle travaillât des deux côtés, la force centrifuge contrebalançait presque la pression solaire qui, comme le dit M. Laplace, est 99 fois et demi moindre que l'attraction lunaire sur les fluides, c'est-à-dire, en comparant la somme des masses de la terre et de la lune multipliée par le rayon terrestre et divisée par le cube de la distance lunaire. Mais encore, ajoute ce grand astronome, cette force n'est-elle, suivant les observations, que le tiers de la force de la lune qui est égale au double de sa masse multipliée par le rayon terrestre et divisée par le cube de sa distance (page 157, article *des marées*). Or, toutes les marées, comme toutes les éruptions qui y correspondent, sont exactement proportionnelles aux forces qui les produisent et qui résultent de ces calculs. C'est donc l'effet de la pesanteur du soleil sur notre globe qui augmente lorsque celle de la lune diminue.

Ensuite, pour avoir des preuves plus convaincantes de l'influence qu'exerce la lune sur les éruptions des volcans, j'avais déjà réuni, à Catane, les dates des principales éruptions de l'Etna, et, compilant celles du Vésuve, je vis qu'elles coïncidaient parfaitement, soit avec les équinoxes, soit avec les solstices (ce dernier cas plus rarement), mais toujours à l'époque de la croissance de la lune; dans 54

éruptions, je ne trouvai pas un exemple d'une éruption commencée au déclin de la lune. J'avais ajouté à ce dénombrement toutes les éruptions des volcans d'Amérique, dont j'avais pu rapporter les dates précises avec les phases lunaires. Lions maintenant ces faits aux autres fluides.

Applications de ces faits sur les autres fluides.

Tous ces phénomènes se font également observer dans les marées, et selon M. Laplace (chapitre XI), elles dépendent de la position respective de la lune et du soleil. Dans sa conjonction avec le soleil, la lune est plus proche de la terre; donc la pression qu'elle éprouve est plus considérable. La différence des attractions du soleil sur la terre et sur la lune, tend alors à diminuer la pesanteur de la lune vers la terre, tandis que l'inverse a lieu dans la position contraire.

Ainsi donc, au croissant de la lune, sa pesanteur diminue, tandis qu'à son déclin, l'action du soleil tend à l'augmenter. Mais l'augmentation de cette pesanteur n'est que la moitié de la moitié de la diminution qu'elle avait en montant vers la syzygie, tandis que ces rapports sont inverses lorsque le soleil est à son périgée; son action, toute puissante alors, dilate l'orbe de la lune, mais cette orbe se contracte à mesure que le soleil s'avance vers son apogée. De là, vient que la lune ralentit son mouvement à chaque fois que le soleil accélère le sien, et qu'elle l'augmente quand celui du soleil diminue, en sorte que ces deux équations sont affectées d'une marche ou d'un signe contraire. Il est donc constant, par l'identité de ces effets, que ceux du fluide volcanique et ceux des marées sont également produits par le soleil et par la lune, et que ces effets augmentent en raison inverse du cube de leurs distances. Le feu, comme les marées, doit donc s'accroître au périgée de la lune, et diminuer à son apogée. Quant aux heures d'intervalle entre les opérations volcaniques, l'observation démontre que le parallaxe de la lune influe sur l'intervalle de ces

deux époques comme sur les deux marées consécutives du matin et du soir; et quant au retard journalier de l'embrasement du feu volcanique pendant la lune décroissante, il est exactement le même dans les marées lunaires; elles diminuent lorsque le mouvement de la lune devient moins rapide, et ainsi réciproquement. Cette définition explique en même temps un fait que j'avais déjà remarqué.

Influence de la lune des équinoxes sur les grandes opérations du globe.

Voyons depuis le mois de septembre 1828, époque à laquelle ont commencé les grandes commotions dont toute l'Europe a été visitée jusqu'à ce jour, soit en secousses de tremblement de terre, soit en tempêtes toutes du sud-ouest et d'une violence sans exemple, soit en météores lumineux; et, en comparant leurs dates et leurs cours, on verra que tous ces phénomènes ont eu lieu dans les lunes des solstices, mais surtout dans celles des équinoxes; que tous ont suivi les anciennes lignes volcaniques, et que ce sont les bords de la Méditerranée qui en ont été le plus affectés.

Le résumé de tous ces faits avec les conséquences qui en ressortent, se retrouveront tout à la fin de ce volume, où ces dates pourront aisément être comparées avec les phases de la lune. Continuons donc d'esquisser le tableau dans son entier.

J'ai démontré partout que les éruptions, les tempêtes qui viennent de l'uoest dans toutes les mers, où passent les branches volcaniques; les fortes moussons, les grands courans dans les mers, les tremblemens de terre, et même les éclairages des volcans, sont plus fréquens aux équinoxes d'automne qu'à celles du printemps, et que le solstice d'été a sur eux bien moins d'influence que le solstice d'hiver. Cette vérité a été reconnue par l'académie de Londres, par suite des rapports qu'elle a compilés. Elle affirme positivement que sur toute la surface du globe, les éruptions volcaniques sont plus fréquentes pendant le temps des équinoxes et surtout pendant celles d'automne.

Ces observations coïncident encore parfaitement avec les révolutions des mers comme avec les époques des grandes marées.

Ces phénomènes tiennent donc tous au même principe de l'influence de la lune et du soleil, en rapportant ces causes à leurs déclinaisons. Tous les marins diront que les marées complètes ou totales des syzygies des équinoxes sont plus grandes que celles des syzygies des solstices dans le rapport du rayon au carré du co-sinus de la déclinaison du soleil ou de la lune vers les solstices, et des variations des quadratures (équinoxes).

Toutes les variations des révolutions des mers et des fluides dépendent de la position de la lune relativement au soleil.

Toutes ces révolutions dépendent de la position de la lune relativement au soleil.

Chaque fois que ces deux astres coïncident, les révolutions sont au maximum, mais les astronomes ne les calculent que d'après les marées lunaires, parce qu'elles l'emportent de trois fois sur les marées solaires, et parce qu'il est certain que, dans un temps donné, il y a autant de marées que de passages de la lune au méridien supérieur ou inférieur, et ceci est conforme à toutes les observations (Laplace). Mais l'on voit par contre que vers les syzygies du solstice d'hiver, les marées sont plus grandes que vers les syzygies du solstice d'été. Ceci se fait encore observer dans toutes les opérations volcaniques, car en été, si l'on en excepte la lune du solstice, il y a peu de tremblemens de terre dans notre hémisphère. C'est ce dont Pline, le naturaliste, était le plus étonné, lors de l'éruption du Vésuve du 24 août 79. Il ne calculait pas que, cette année-là, la lune de l'équinoxe venait 28 jours plus tôt, finissant le 8 de septembre.

On remarque la même proportion dans les opérations des deux fluides, vers les quadratures de l'équinoxe d'automne, qui est plus forte si on la compare à celle du prin-

temps. Il me reste, pour rendre ce calcul complet, à marquer les particularités relatives aux heures qui sont les mêmes pendant les éruptions et coïncident avec les marées. Chaque fois que le soleil et la lune sont dans le plan de l'équateur, il ne peut y avoir aucun commencement d'éruption, comme il n'y a pas de flux; mais lorsque la lune s'éloigne du plan de l'équateur, il n'y a qu'un flux par jour lunaire, ce flux n'arrivera qu'à son lever. Tout ceci prouve donc que l'action de la lune combinée avec celle du soleil, produit sur les fluides des variétés relatives à ces phases, ce qui coïncide avec la théorie de la pesanteur.

Les calculs, faits sur les révolutions des mers, concordent parfaitement avec celles du fluide volcanique, mais ces dernières sont moins reconnaissables, parce qu'elles s'opèrent à une grande profondeur sous la superficie de la terre, tandis que les autres ont lieu à la surface des mers.

Cependant, comme les effets, qui se manifestent à l'extérieur, concordent avec les mêmes époques, ils doivent nous faire conclure que ces deux fluides sont soumis à la même influence.

Le lecteur qui ne jugerait que superficiellement sur les dates des révolutions de la terre ou sur les commencemens des éruptions, croira qu'elles coïncident bien aussi avec les phases de la lune, mais non d'après les époques des syzygies ou des quadratures; mais, s'il les compare avec les calculs que les astronomes font chaque année d'avance, il verra que la coïncidence est exacte, surtout s'il réfléchit que l'effet de l'influence, sur le maximum et sur le minimum des marées, n'a point lieu le jour même des syzygies ou des quadratures, mais après un certain intervalle qui dépend de l'époque du passage de la lune au méridien.

Théorie soutenue en France que le flux et le reflux des mers doivent être attribués à l'équilibre de l'air et non à la lune.

J'ai dit plus haut que quelques savans, et surtout en France, s'appliquent à nier toute influence exercée sur notre globe par le soleil et la lune, et surtout par cette der-

nière, et qu'ils attribuent le phénomène du flux et du reflux à l'équilibre de l'air atmosphérique. Ce système paradoxal n'est pas neuf, puisqu'il date de l'année 1740, dans laquelle Daniel Bernouilli gagna le grand prix à l'académie des sciences de Paris, en cherchant à démontrer, d'après une hypothèse de Newton, que le phénomène du flux et du reflux de l'Océan n'était produit que par le seul effet de la rotation du globe. Malgré les applaudissemens de cette académie, il a été prouvé que ce système était entièrement contraire aux résultats de l'analyse. On se plaît aujourd'hui à attribuer ce phénomène à l'équilibre de l'air plus pesant ou plus dense. Mais M. Laplace prouve que ce système est aussi peu soutenable que l'autre, et cet astronome, quoique Français, le rejette entièrement, comme ne pouvant s'appuyer d'aucun calcul, tandis que le phénomène des marées lunaires correspond, dit-il, à tous les calculs les plus minutieux.

Outre ces grandes et majeures influences, il en est encore de secondaires qui peuvent opérer comme hors-d'œuvre pendant les intervalles, et qui blousent l'œil du spectateur peu exercé, tels sont les effets des orages et du vent d'ouest. Nous avons déjà dit que le Vésuve, comme tous les volcans, attire les orages qui, pour l'ordinaire, se concentrent et restent stationnaires au-dessus de la bouche du cratère, et que celui-ci attire la foudre dans son sein, et que cette dernière peut embraser les matières combustibles ou en combustion qui peuvent s'y trouver, pour peu qu'il y en ait dans les cavités, et produire, pendant quelques jours, des éclairages, sans que ceci tire à conséquence, parce que la foudre ne peut attaquer que les parties les plus élevées du cratère, et ne saurait descendre jusqu'au foyer.

Ce dernier, cependant, peut aussi se rallumer momentanément et jeter du feu sans que ce soit le pronostic d'au-

cune éruption. Cet embrasement momentané est uniquement dû à l'introduction de l'eau de la mer causée par un fort vent d'ouest; c'est ce que je vais expliquer.

Faux embrasement d'un volcan.

Nous avons vu qu'au commencement d'une éruption, le premier effet de la fermentation était celui de tendre à s'ouvrir une communication avec la mer, seule capable de la porter à son maximum. Nous avons dit encore, qu'à l'instar des volcans sous-marins, les matières résidues à la fin d'une éruption, en refermaient l'entrée; mais cette fermeture n'est point hermétique ni suffisante pour empêcher quelques filtrations de s'introduire dans le foyer. Or, pour peu qu'il reste dans le fond un résidu de la dernière éruption, ou que le canal alimentaire y verse encore, dans son travail particulier, quelque peu de matière pour se vider entièrement, et que les parties supérieures des galeries se détachent et tombent dans le fond, et y compriment l'air, un coup électrique foudroyant pourrait bien les enflammer pour un instant et produire une détonation comme on en entend quelquefois, mais il n'y aurait lieu à aucune fermentation sans l'introduction de l'eau de la mer qui produisit le dégagement des fluides élastiques. Mais si pendant trois ou quatre jours, surtout vers l'équinoxe d'automne, époque à laquelle la tendance à la fermentation est générale dans tout le système, le vent, soufflant de l'ouest, chasse la mer du côté du Vésuve, au point d'y faire filtrer l'eau avec assez d'abondance pour aider à la fermentation dans le fond du foyer, cette fermentation momentanée donnerait lieu à la combustion, et le cratère montrerait du feu au sommet, sans que ceci tirât à conséquence; cet effet ne dure souvent que peu d'heures. C'est une particularité que j'ai souvent fait observer pendant les années que j'ai employées à l'étude de ce petit volcan. Le même effet se montre encore à l'Etna, lorsque le vent souffle du sud ou du sud-ouest. Si ce vent continue, on est assu-

ré de voir un peu de feu au sommet, sans autres matières que quelques pierres rougies et enlevées par les fluides élastiques.

Preuves que l'eau est indispensable pour les opérations volcaniques.

Nous avons déjà suivi, dans l'intérieur du volcan, la décroissance et la fin d'une éruption, mais il me reste à expliquer encore le dernier effet qui marque son dernier terme. J'entends parler des torrens d'eau qui sortent du cratère et qui finissent par une pluie générale. Comme j'en ai déjà parlé, j'ajouterai seulement ici quelques mots pour rendre cet article complet. J'ai tâché dans tout le cours de la théorie des volcans, de démontrer que la fermentation est le principe de toute éruption en ce qu'elle dégage les fluides élastiques en assez grande abondance pour élever les masses de laves de la plus grande profondeur au plus haut point de leur puissance d'élévation. Nous avons vu dans les exemples que j'ai cités des malheureuses explosions avenues dans les usines de fonderie des métaux, tant en Angleterre qu'en Allemagne (vol. premier) que du moment où l'eau est en contact avec la matière fondue, la fermentation arrivée à son comble pulvérise les matières et porte spontanément la fusion au plus haut degré de fluidité incandescente, que suit une effroyable éruption accompagnée de détonations très violentes, semblables en un mot, en petit, à une éruption volcanique, mais assez distinctes pour faire comprendre quelles sont celles qui s'élèvent du sein de la terre ou d'un volcan. J'ai démontré que ce n'était pas proprement l'eau douce qui était capable de porter la fermentation à son comble au point d'élever une masse de matière aussi considérable, que c'était l'eau de mer qui paraissait essentiellement nécessaire à cet effet, à cause de l'abondance de soude muriatique qu'elle contient et de celle des matières phosphoriques qu'elle tient en dissolution surtout sur ses bords. Aussi ai-je fait voir que tous les volcans en activité sont situés ou dans des îles ou

dans le voisinage de la mer, avec laquelle ils communiquent, et que les volcans s'éteignent, comme ceux de la France et de l'Allemagne, à proportion que la mer s'en éloigne, soit par l'effet des alluvions, soit par celui des terres de rapport qui allongent les côtes. On cite, contre cette vérité, que le volcan, Jorullo au Mexique, brûle quoique éloigné de quarante lieues de la mer, mais on ne remarque pas que ce volcan est sur la parallèle d'un des rayons prolongés du grand foyer au fond de la mer, et qu'il communique directement avec les volcans Puxbla et Colina situés sur les deux côtes de la mer Atlantique et Pacifique.

Cette participation de la mer aux éruptions des volcans se montre partout dans les deux hémisphères, là où les mers qui avoisinent un volcan s'agitent d'un manière épouvantable, et cela quelques momens avant la première apparition du feu. Nous en avons donné plusieurs exemples soit au sud de l'Etna, soit à l'est des îles de Lipari, soit au Vésuve, mais ce phénomène se présente partout également. Quelques exemples suffiront pour nous en convaincre. Dans l'éruption qui eut lieu, en 1737, au volcan d'Awatcha dans la Chine, la mer s'éleva à plus de deux cents pieds au dessus de son niveau ordinaire. (De La Métherie, *théorie de la terre.*)

A Java, les éruptions des grands volcans, qui sont nombreux dans cette île, ne s'anoncent jamais que par des élévations de la mer et par de grandes inondations.

A Madère, pendant la fameuse commotion volcanique qui détruisit Lisbonne en 1755, la mer qui s'était élevée à une hauteur extraordinaire, s'abaissa tout d'un coup à une telle profondeur qu'elle mit à découvert des écueils et des masses de rochers jusqu'alors inconnus. (De La Métherie.)

En 1782, l'île Formose faillit être engloutie dans le fond de la mer qui la recouvrit entièrement, et peu de

jours après l'on apprit la terrible éruption du Skaptar-Jokul en Islande.

Je pourrais citer ici la Guadeloupe, la Martinique de même que les Açores en 1808, et surtout les Canaries dans leurs éruptions de 1558, 1646, et 1777; mais en ayant déjà fait mention, je bornerai ici les preuves que j'apporte.

J'ai fait remarquer encore que dans toutes les mers qui sont traversées soit par le grand canal central, soit par les branches latérales, l'on n'observe aucun flux ni reflux marquant. Cette découverte, que j'avais observée aux Açores, depuis l'Etna dans la mer Ionienne jusqu'au Vésuve, et dans tout l'archipel de la Grèce, excita toute mon attention, et quoique je la trouvasse déjà consignée dans les géographies de MM. Malte-Brun et De La Métherie, et appuyée des observations de M. Pallas, je fis des recherches, je m'adressai aux marins les plus expérimentés soit en Angleterre, soit en Hollande, et tous me confirmèrent l'exactitude de ce fait.

Le docteur G..... qui a presque toujours accompagné lord Nelson, jusqu'à la bataille de Trafalgar, me donna même, à ce sujet, un mémoire que je fis lire à M. l'amiral N....., un des doyens de la marine anglaise. Non-seulement celui-ci le confirma, mais il eut encore la bonté d'y ajouter des notes.

Quant à la baie de Naples, pendant les cinq dernières années que j'en ai habité les bords, j'ai constamment tenu une échelle graduée, tant à Sorrento qu'à Castellamare, à Ischia et à Naples; et pendant ces cinq ans j'ai trouvé que la plus haute marée s'élevait, quoique bien rarement, d'un pouce et un quart à un pouce et demi. C'est là du moins le fruit de mes observations.

Il ne peut donc y avoir raisonnablement une ombre de doute sur le grand rôle, comme s'exprime M. de Humboldt, que joue la mer dans les éruptions volcaniques. Tant que

Éruptions d'eau à la fin d'un embrasement volcanique.

le feu et la matière sont assez actifs dans le foyer, du Vésuve par exemple, l'eau alimentera la fermentation et elle se dégagera en fluides élastiques; mais du moment où, à la fin d'une éruption, l'intensité du calorique ne sera plus suffisante, la masse d'eau bouillira bien encore, mais elle ne s'évaporera plus qu'en petite partie, elle s'unira aux cendres et comme plus légère que la matière, elle sera projetée dans le plan des paraboles lorsque la matière retombera dans l'intérieur. Or, cette masse d'eau, divisée par l'air, se précipitera en torrens ou en cascades; là où elle tombera, elle submergera la campagne, détruira les villages et ravagera le sol à une grande profondeur, comme je l'ai fait remarquer dans la vallée de Bove où l'Etna versa, en 1755, une si grande quantité d'eau, qu'elle s'éleva à la hauteur de trente pieds. C'est ce résidu d'eau mêlé de cendres qui enterra Pompéia, parce qu'elle était située sur le prolongement de l'axe de la parabole au centre de la branche sud du Vésuve.

Il est bien rare qu'une grande éruption se termine sans une inondation d'eau, ordinairement beaucoup plus salée que celle de la mer Méditerranée. M. de Humboldt remarqua le même phénomène dans sa description des volcans du Mexique et d'une manière parfaitement conforme aux chutes d'eau que nous observons à l'Etna et au Vésuve.

Si cette eau est plus salée que celle de la mer, c'est la conséquence de ce que, pendant toute l'éruption, l'eau, qui s'est réduite en vapeurs, a abandonné les particules salines qu'elle tenait en dissolution, et dont s'est emparé le résidu de l'eau non évaporée jusqu'à saturation. Après ces ondées, l'air atmosphérique reprenant son influence, s'empare d'une grande quantité des vapeurs que le volcan avait élevées jusqu'au haut des airs, où elles étaient soutenues par une grande chaleur; ces vapeurs se condensent peu-à-peu, et tombent en pluie pendant plusieurs jours.

Vouloir, comme le prétend M. Breislack, attribuer ce phénomène à la fonte des neiges, ne mérite, je crois, aucune réfutation. De 1822 à 1832, l'année la plus abondante en neiges, à Naples, a été celle de 1830, et quoique le Vésuve en fût couvert, elle n'a jamais dépassé l'épaisseur de trois à quatre pouces, si ce n'est dans les ravins, où elle était accumulée par le vent; encore, bien loin de filtrer dans l'intérieur, découlait-elle, pendant le jour, en état de fluidité, vers le pied de la montagne. D'ailleurs, la chaleur qui se perpétue très long-temps dans les cavernes, aurait repoussé ces filtrations, ou les aurait évaporées; et comment cette eau deviendrait-elle si salée?

Différences des matières entre les éruptions.

Ayant fini de parler des phénomènes intérieurs des éruptions du Vésuve, il me reste à dire un mot sur les matières qu'il dégorge.

Pendant tout le cours du siècle écoulé, et jusqu'à nos jours même, à très peu d'exceptions près, le préjugé et le manque d'observation des géologues volcaniens ont été cause que l'on s'est fort peu occupé de la théorie des volcans, et que l'on avait comme décidé, quoique sans examen, que chaque volcan naissait au hasard et se nourrissait de son propre fond dans des matières qu'il trouvait autour de son foyer. S'il en était ainsi, toutes les laves produites par un même volcan devraient être de la même nature, et se distinguer de celles de tout autre volcan assis sur une base différente de la sienne, puisqu'il se nourrirait de matières étrangères à celles qui l'alimentent.

Quant au premier point, il arrive précisément le contraire; dans un même volcan, les matières varient d'une éruption à une autre; et dans le Vésuve en particulier, elles varient encore selon le canal qui est en activité, quoique les canaux sortent tous deux d'une même branche. C'est ainsi que (selon M. Braccini, page 453), les laves de la branche occidentale sont plus erratiques que celles qui viennent de la

branche sud qu'il dit être plus zéolichiques. Quant au second point, le fait est aussi contradictoire que pour le premier : en effet les laves de l'Etna, celles du Vésuve, celles des Açores, et même celles de l'Hécla sont pour la plupart semblables, ne différant que dans l'analyse de leurs parties, ce qui est l'effet des canaux par lesquels elles passent. Si un volcan ne puisait la matière que dans son propre lit, il devrait creuser sous sa base des abîmes incommensurables, car sur quoi, à la fin, demeurera-t-il appuyé? A quelle immense profondeur le foyer du Vésuve, par exemple, devrait-il être descendu pour avoir pu vomir pendant des milliers d'années, et peut-être de siècles, à chaque éruption un peu considérable, comme celle de 1751, décrite par le P. de la Torre, une masse de matière coulée, égale à quatorze ou quinze fois le volume du volcan lui-même, sans compter les masses énormes de cendres, de scories et de pierres qu'il lança hors de son sein? Et comme le pied du Vésuve s'avance prodigieusement sous la mer, comment aucun enfoncement ou éboulement n'a-t-il eu lieu malgré le poids supérieur? C'est cependant là ce que soutient M. Breislack, en cherchant à réfuter Braccini, qui nous a laissé une excellente description, sage et modérée, de la fameuse éruption de 1631, qu'il dit être venue spontanément et sans donner le moindre signe d'embrasement. Breislack demande, si cela est, de quelle source le Vésuve a pu tirer l'immense quantité d'oxigène qui lui était nécessaire pour produire un si terrible incendie qui consuma en peu de jours cinquante villages où périrent quatre mille personnes?

Je répondrai pour M. Braccini, qui est mort depuis un siècle ou deux, en désignant la même source qui, en 1737, fit vomir à ce même volcan une masse de laves que les ingénieurs évaluèrent à trois cent dix-neuf millions six-cent cinquante-huit mille cent soixante-et-un pieds cubes (tiré du Mémoire de Sarrao) et de laquelle, dans l'éruption de 1794,

il tira assez de matière pour que M. Breislack lui-même l'ait évaluée à deux millions huit cent quatre mille quatre cent quarante toises cubes (ce calcul me paraît un peu exagéré et comme fait au hasard). Mais qu'est-ce que cette masse en comparaison de celles que produit l'Etna qui, dans l'éruption d'une bouche secondaire (le Monte-Rosso), couvrit, en 1669, un espace de six lieues de longueur sur trois lieues et demi de largeur, d'une masse qui fut évaluée à cent quatre-vingt-onze millions quarante-et-un mille neuf cent-vingt pieds cubes (académie royale de Catane)? Si donc la moitié du globe n'y contribue pas, j'avoue que je ne saurais où trouver l'espace d'où les volcans retirent assez de matières pour les produire vingt fois dans un même siècle, et cela, sans rien déranger à l'entour de ces mêmes volcans.

Mais laissons là ces hypothèses et revenons à des faits constans. Les laves coulant, ou pour mieux dire se roulant en forme de cylindres, labourent la terre à une grande profondeur, et, en suivant une pente, elles enlèvent les terres qu'elles élèvent et charrient devant elles comme autant de monticules. Tels sont les quatre tertres que l'on voit du côté sud du Vésuve, et non loin à l'est des Camaldules. Les deux premiers, qui sont d'une grande ancienneté, peuvent s'y être accumulés lors de l'éruption de 512, tandis que les autres datent de celle de 1794. Ces terres, que les laves charrient devant elles, donnent en résultat une grande différence entre les matières qui couvrent les ruines qu'elles produisent. Mais comme la pente n'est pas égale dans chacun des deux côtés opératifs du Vésuve, les effets ne sont pas les mêmes. Les laves de la branche occidentale, suivant jusqu'à la mer une pente rapide, encombrent de terre tous les objets sur lesquels elles s'étendent ensuite, ce qui empêche souvent que la violence de la chaleur puisse pénétrer jusqu'au fond, et détruire ces mêmes objets; tandis que les laves de la branche méridionale, suivant depuis le pied du

volcan, une surface plane, glissent sur la terre scorifiée et attaquant les objets qu'elles rencontrent sur leur passage, les corrodent et les détruisent. Mais aussi marchent-elles plus lentement. La marche générale des laves diffère, soit selon l'abondance des matières qui se succèdent, soit en raison de la force de l'éruption. Aussi, dans la plaine, n'avancent-elles ordinairement que de 15 à 20 pieds par heure, ce qui donne aux habitans tout le temps d'emporter ce qu'ils ont de plus précieux. S'il en est qui se laissent surprendre, ce sont ceux qui répugnent à abandonner quelques mauvais meubles auxquels ils sont plus attachés qu'à leur propre vie. Il y a cependant quelques exceptions à faire; ils peuvent être surpris par l'eau bouillante et par les cendres, et ceux qui sont situés sous le vent peuvent être suffoqués par les vapeurs sulfureuses qui se dégagent des laves.

Quant à l'ordre des couches accumulées par les laves, j'en ai déjà parlé en traitant des éruptions de l'Etna. C'est partout à-peu-près la même chose; les couches inférieures se composent ordinairement de terre, de cendres de plantes, de débris de bâtimens, de pierres et de scories. Cette masse est recouverte par la lave proprement dite, et dont la partie supérieure est la plus légère, la plus poreuse et s'éteint facilement. Cette lave est molle, cassante et de diverses couleurs, selon la décomposition des métaux qu'elle contient; c'est elle qui se travaille pour le commerce.

Les scories supérieures qui couvrent les gros blocs de lave compacte et dure, se décomposent facilement et laissent à nu la lave qui résiste aux attaques du temps et aux injures de l'air.

Différence entre la nature des matières qui distinguent les différentes éruptions.

Quant à ce qui regarde la nature et la composition des laves lesquelles diffèrent dans les substances et distinguent les différentes éruptions, je n'entrerai point dans cette longue analyse minéralogique. Nous n'avons déjà que trop d'ouvrages, souvent contradictoires, qui traitent unique-

ment de cette matière et auxquels on peut avoir recours sans que je m'en occupe. J'en ai d'ailleurs assez dit dans le cours de cet ouvrage, du moins autant que l'exigeaient les explications. Je me vois donc dispensé d'en dire davantage et me bornerai à quelques observations générales.

D'abord les laves, à leur sortie de la bouche d'un volcan, ne sont nullement ce que s'imaginent ceux qui n'ont jamais vu de volcan. Ils lisent dans les journaux que depuis quelque temps, il s'élève du Vésuve, par exemple, une grande quantité de flammes; ceci est faux, jamais la lave ni aucune matière volcanique n'est d'une nature susceptible de s'enflammer. C'est un brasier ardent de pierres rougies ou de matières légères en parfaite combustion, qui sont poussées au dehors par les gaz et par les vapeurs élastiques et qui s'éparpillant comme les étincelles d'une forge, s'éteignent l'instant d'après. Tout le feu volcanique ainsi que la lave est d'une couleur rouge foncé comme le sang, jette peu de lumière, mais blanchit l'éclat des feux ordinaires tels que celui des torches dont se munissent les curieux pour gravir la montagne. Cette différence de couleur est même très frappante lorsque l'on voit une quantité de torches sur les différentes hauteurs du cône ressembler à des étoiles mouvantes ou à des feux follets qui se meuvent dans toutes les directions tandis qu'au sommet des gerbes de feu rouge, les gaz qui ont élevé les matières, produisent un feu d'un beau jaune clair et transparent qui termine chaque élan. La lave et les scories non-seulement ne s'enflamment pas, mais elles n'enflamment aucun corps entouré de matière ardente, car si l'on y enfonce un bâton le bois s'y carbonise et ne s'enflamme qu'au contact de l'air lorsqu'on le retire de la matière. Il en est de même d'une boule de papier qu'on enfonce dans les scories, le papier rougit, sans s'enflammer. Ceci explique pourquoi les arbres qui sont atteints par la lave et en sont environnés ne s'enflamment que dans la

partie supérieure, qui est exposée à l'air, tandis que le tronc inférieur le carbonise sans s'enflammer. Cette vérité a encore été observée par Breislack dans l'éruption de 1994 (*Introduction à la Géologie*, page 176). Quelquefois même la carbonisation ne pénètre pas jusqu'au centre, car on a plusieurs exemples de troncs forts et solides de chêne, par exemple, qui ont été complètement carbonisés à l'extérieur jusqu'à une assez grande profondeur et dont le centre est demeuré intact. Ce fait explique comment des corps très combustibles peuvent être englomérés par la lave sans en être atteints et sans se décomposer. M. le chevalier Hamilton a trouvé du pétrole, de la naphte, de la malte enchâssés dans la lave sans avoir souffert la moindre altération.

Il se présente encore une autre particularité, c'est que les laves pures oxident les métaux qu'elles enveloppent, mais ne les fondent pas, tandis que les cendres unies à l'eau salée les décomposent. La raison en est toute simple : plus les laves sont pures et moins d'acides elles contiennent, tandis que les cendres mêlées d'eau fortement empreinte de muriate de soude et d'acide sulfurique sont capables d'attaquer, de corroder et de décomposer ces métaux. Nous allons bientôt en trouver les preuves dans la comparaison des produits des excavations d'Herculanum et de Pompéia.

L'extrême continuation de la chaleur dans les laves coulées.

Une des choses les plus remarquables dans les laves, est l'extrême continuation de leur chaleur et de leur fluidité, tandis que les scories, qui ne peuvent être considérées que comme l'écume de la matière dont elles sont la partie la plus légère et la plus poreuse, se refroidissent en très peu de temps et deviennent de suite assez dures pour que, dans un cas urgent, on puisse y poser le pied pour les traverser, lorsque la largeur de la coulée n'est pas trop grande. Si, comme plusieurs auteurs le prétendent, les scories étaient des laves qui ont passé par un plus haut degré de fusion, elles de-

vraient tenir à la même nature et participer aux mêmes phénomènes, ce que l'expérience démontre n'avoir pas lieu. L'on prétend que la partie supérieure des laves étant exposée à l'air atmosphérique rejette les gaz intérieurs avec une grande partie du calorique. Si cela était vrai l'air serait si raréfié et si brûlant aux environs d'une coulée qu'il serait impossible d'en approcher, ce qui cependant n'est pas. On voit même peu d'exhalaisons sortir d'une coulée, mais jamais pendant qu'elle coule ; c'est ordinairement pendant le jour et lorsque les scories sont refroidies, qu'il s'en émane de la vapeur.

Je me hasarderai à donner de ce phénomène une autre explication conforme à ma manière de voir. J'ai déjà longuement expliqué pourquoi je suis porté à regarder le soufre comme la cause du prolongement de la fluidité et de la chaleur concentrée dans les laves, qui selon la grandeur des masses se perpétuent pendant un espace moyen de trente à quarante ans ; j'ajouterai à ceci que je crois qu'une seconde cause y contribue d'une manière aussi péremptoire et que cette seconde cause est la concentration ou précipitation du calorique vers les parties inférieures. D'abord toutes les fentes prouvent qu'elles viennent de l'intérieur et par conséquent contradictoirement à la pression de l'atmosphère déjà très dilatée. Je l'attribue donc à la dilatation d'une surabondance de calorique précipité dans les parties centrales. L'expérience nous le prouve, car si l'on met subitement en contact avec l'air un vase ou une boule de verre ou de cristal rougie au feu, bien loin que le calorique soit absorbé par l'air il se précipite vers l'intérieur du corps rougi dont les parois sont cassées ou fendues par sa trop forte dilatation. On dit que le calorique se maintient si long-temps dans les laves, parce que les gaz qui s'y trouvent renfermés ne pouvant s'échapper, y tiennent les parties en dissolution. J'adopte volontiers cette raison, mais elle ne me

semble pas suffisante; je suis donc porté à croire que le calorique se concentre à proportion du refroidissement de la surface, refroidissement opéré par la pression et non point par l'absorption de l'air qui ne peut souvent plus y pénétrer pour y exercer une puissance attractive. Or comme le calorique est un des principes qui dégagent le soufre des métaux, les laves étant saturées de soufre en dissolution, c'est à ces deux causes réunies que j'attribue la prolongation de la fluidité et de l'intensité de la chaleur. J'ai dit que le soufre est en dissolution et non en nature compacte dans l'intérieur des laves, et la preuve en est qu'en cassant un bloc de lave on ne trouve jamais aucune trace de soufre dans son intérieur ; il ne se montre qu'en floraison au haut des fentes et des crevasses où il s'unit aux particules de l'air.

On a voulu attribuer au fer sulfureux la fluidité et la nature des laves. Mais dans ce cas, toutes les laves seraient fer âcre ou fer sulfuré pour avoir perdu une grande quantité de soufre pendant le refroidissement du volcan, et il ne renaîtrait qu'au moment de l'augmentation de la chaleur.

Direction à volonté des laves qui coulent hors du plan.

Mais il y a un point de la plus haute importance à remarquer dans les écoulemens de laves, c'est que je crois positivement possible de les diriger à volonté et de s'en garantir; quoique j'aie déjà traité cette partie fort au long, lorsque j'ai expliqué comment, en 1669, la ville de Catane fut sauvée d'une ruine certaine par la construction du couvent des Bénédictins, je ne puis me dispenser de rappeler encore cette découverte, vu la grande utilité qu'on peut en tirer ici, où tant d'exemples viennent se présenter à l'appui de cette vérité.

J'ai dit alors, et je le répète encore, qu'une fois sorties du plan d'opérations, les coulées de laves obéissent en tout aux mêmes lois que tous les autres fluides. Or, si on leur oppose un angle saillant de moins de 45°, dont le sommet

soit exposé au courant, cet angle le rompt sans en arrêter le cours, et en le faisant dériver le long de ses flancs. Les côtés de l'angle détermineront nécessairemennt le cours que devront suivre les divisions du courant en décrivant une divergence qui augmente l'ouverture à proportion que ses côtés s'allongent. Nous avons vu qu'à Catane, le mur du jardin du beau couvent des Bénédictins présentait par hasard un angle de cette nature au courant qui s'y précipitait, que les laves se divisèrent en deux courans qui prirent des directions différentes, laissant la ville dans l'ouverture de l'angle. Le même effet se présente ici.

Entre beaucoup d'exemples, en 1822, une énorme coulée de laves menaça le palais épiscopal du cardinal Ruffo, situé près de la Torre-del-Greco; on crut tout perdu, mais tout-à-coup le fleuve de lave, étant venu toucher et s'accumuler contre le mur, s'arrêta et se divisa à l'angle du jardin qui était saillant, et, prenant une nouvelle direction plus au sud, détruisit la maison et les jardins qui n'étaient séparés du palais que par une ruelle que la lave encombra, après quoi elle se précipita vers la mer.

Du côté qui était tourné vers le nord, le mur du jardin présentant un angle moins saillant, les laves s'accumulèrent à cinq ou six pieds au-dessus de la hauteur de ce mur, et y demeurèrent suspendues comme de la boue sèche, sans qu'il s'en précipitât la moindre partie dans le jardin du palais. La masse des laves était cependant immense, car, quoique, depuis lors, le gouvernement fasse extraire la matière au-devant du palais, de l'autre côté du grand chemin, par des centaines d'ouvriers, les masses de bonne lave sont encore à plus de cinquante pieds de profondeur, ce qui se continue jusqu'à la mer.

C'est par un effet semblable que plusieurs fois l'église paroissiale de la Torre-del-Greco a été sauvée, tandis que toute la ville a été détruite, et dans la dernière éruption,

en 1822, elle n'a souffert aucun dégât, quoique entourée d'énormes masses de lave, excepté dans l'ouverture de l'angle. Ces exemples ne sauraient être trop souvent cités dans l'espoir de les voir utiliser, car la chose est si simple, qu'il ne s'agit que d'élever, à vingt pieds au-dessus du sol, un angle saillant dont le sommet soit dans le plan par l'axe du volcan, et dont les côtés fassent avec ce plan des angles de moins de 45° chacun, pour empêcher les laves d'y arriver; mais cette *demi-lune* (comme la nommeraient les ingénieurs, et qu'on pourrait appeler un paralave) doit être construite en pierres de lave sans chaux ni ciment, remplissant seulement de terre le sommet de l'angle, afin de lui donner plus de solidité. On a remarqué que la chaux aide à la lave à s'introduire entre les pierres, et par conséquent à pulvériser les murs. Il est encore nécessaire que les faces soient plus ou moins composées de pierres taillées bien jointes, afin que cette face plane et unie fasse rejaillir l'air qui devance les laves avec plus de facilité et plus d'énergie.

On peut encore préserver une maison des atteintes des cendres, des pierres et de l'eau bouillante, en y adaptant un toit convexe ou bombé en forme d'arche, que l'on peut renforcer au besoin en le couvrant de fumier, comme on le fait dans les villes assiégées pour mettre les magasins à l'abri de la bombe. L'utilité de cette dernière méthode a déjà frappé les habitans de la campagne au point que beaucoup d'entre eux l'ont adoptée, mais en général leurs voûtes étant trop minces n'ont pas assez de solidité.

Après avoir ainsi réuni et expliqué toutes les particularités et tous les phénomènes qui caractérisent le double volcan du Vésuve, et y avoir ajouté un résumé succinct des principes généraux que nous avons fait remarquer dans les autres volcans, et qui se répètent tous dans celui-ci comme dans un corps, nous passerons à une brève analyse des principales éruptions, en assignant, à chacune d'elles, la

branche alimentaire qui l'a produite, mais nous ne décrirons les particularités que de celles dont on a des relations certaines. Nous verrons d'abord la même échelle de proportion que nous avons fait remarquer à l'Etna, dans la décroissance de la puissance du feu volcanique, qui a eu pour conséquence une plus grande concentratrion des bouches volcaniques dans une moindre quantité de volcans, lesquels ont été d'autant plus actifs, qu'ils ont été en plus ou moins grand nombre. (Voyez le tableau ci-contre.)

J'ai commencé ce tableau par l'éruption de l'année 79e de notre ère; quoique j'aie déjà dit que j'ai trouvé dans le neuvième volume in-12 du *Voyage du jeune Anacharsis en Grèce*, que dans le cinquième siècle avant Jésus-Christ et la première année de la 77e olympiade qui correspond à l'année 471 avant Jésus-Christ, il y avait eu une éruption du Vésuve. Malgré une haute estime pour M. Barthélemy, il me reste des doutes sur la précision de cette date, d'autant plus que je n'ai trouvé ce fait rapporté dans aucune chronologie historique. J'ai donc cru devoir la laisser comme douteuse.

On peut remarquer, par les dates des époques marquées dans ce tableau, que dans les premiers siècles qui ont suivi la réactivité du Vésuve, ou depuis notre ère, les intervalles entre les éruptions étaient, de même qu'à l'Etna, d'une fort longue durée. Cependant tous les volcans secondaires entre Rome et le Vésuve étaient déjà éteints; ce qui fait présumer que lorsque le feu se partageait en plusieurs branches, les intervalles durent être encore plus longs, ce qui explique le silence absolu des premiers historiens, soit de la Grèce, soit de Rome qui ont écrit sur ce pays, et légitime l'opinion de Pline l'ancien qui assura que le Vésuve était bien un ancien volcan, jadis actif, mais alors éteint depuis un temps immémorial, faute d'aliment. Aussi son étonnement fut-il aussi grand que le phénomène lui-même, lorsqu'il vit ce

volcan se rallumer tout d'un coup avec une majesté effroyable.

Depuis cette époque, le volcan sommeilla encore quelquefois pendant des siècles entiers et ne se ralluma jamais deux fois dans un même siècle, tandis que dans le dix-huitième, on compte vingt éruptions parmi lesquelles celle de 1770 se renouvela pendant quatre années consécutives, donnant une ou deux éruptions par an. On voit donc se rencontrer dans le Vésuve la même proportion, que j'ai fait remarquer à l'Etna, dans la qualité des laves qui ont été meilleures et plus solides à mesure qu'elles faisaient un plus long séjour dans le grand canal, tandis que leur bonne qualité a diminué à mesure que les éruptions se sont multipliées.

Destruction d'Herculanum.

Passons maintenant à la nature des évènemens de ces éruptions, et commençons par celle de 79, non-seulement parce qu'elle ouvre une nouvelle ère volcanique pour ce pays, mais encore parce que c'est une des plus terribles dont les annales fassent mention. Sa durée fut très courte, mais les plaies qui en ont été la suite ne se sont jamais cicatrisées; elles saignent encore à chaque objet que l'on retire de ce vaste tombeau qu'elle a creusé et comblé sans pitié dans un instant. Je tâcherai de réunir dans le tableau que je vais dérouler tous les fragmens épars que j'ai trouvés dans Vitruve, Pline, Galenus, Eutropius et Plutarque, comme aussi dans quelques recherches faites à Rome au Vatican, et qui m'ont donné le plus de détails.

J'ai déjà démontré, par les bases sur lesquelles la ville d'Herculanum s'est élevée, que tout le fond en est volcanique aussi profondément que les Romains y creusèrent leurs puits, que toutes ses rues étaient pavées de grandes tables de laves de forme polygonale, de même que tous les grands édifices et le nouveau théâtre qu'avaient fait bâtir Marcus et Nonus Balbus (père et fils). En un mot, au-dedans et

au-dessous de toutes les excavations qu'y ont pratiquées, par ordre du gouvernement, l'ingénieur Della Vega et son oncle, ils ont trouvé que tout reposait sur la roche solide de laves, même au-dessous des plus profonds tombeaux qui tous étaient taillés dans la lave. Il n'en faut pas davantage pour se convaincre que toutes ces masses de laves n'ont pu venir que du Vésuve ou de la Somma, et pour ne pas douter qu'il n'y en ait eu de bien plus anciennes avant l'éruption de 79, mais non postérieures à soixante ans avant la destruction de la ville de Troie, époque à laquelle l'histoire dit que les premiers Grecs qui s'y établirent en délogèrent les habitans qu'ils y trouvèrent. Ces derniers même n'ont fait mention d'aucune éruption dont le récit aurait pu effrayer les Grecs et les engager à repartir, ce qui donnerait un repos de plus de 1433 ans ou 1500 ans avant son réveil, l'an 79 de notre ère.

Les tremblemens de terre s'y faisaient cependant sentir, car lorsque celui de l'an 63 détruisit presque tout le pays, Pline le naturaliste en fut fortement surpris; on n'était pas, disait-il, accoutumé à en ressentir au printemps, et celui-ci eut lieu aux trois Calendes ou aux trois nones februarius, qui se rapportent au 5 de février. Un seul choc a suffi pour ruiner cinq villes et coûter la vie à des milliers de personnes à Herculanum seulement. Ce désastre arriva à dix heures du matin par un temps calme et serein; mais les historiens remarquent avec étonnement que ce choc horizontal produisit à Herculanum et à Pompéia des effets contradictoires; car, dans la première de ces villes, toutes les colonnes et toutes les statues tombèrent vers le couchant, tandis que, dans la seconde, elles furent jonchées vers le levant.

Tremblement de terre du 5 février 63 de notre ère.

Arrêtons-nous ici un moment, et jetons de nouveau un coup-d'œil sur la carte dans laquelle je fais voir qu'un même choc peut produire des effets contradictoires

dans des lieux différens. La secousse suivit ici le cours de la branche qui venait de la Calabre, elle laissa donc Pompéia à sa droite et Herculanum à sa gauche, et passant entre ces deux villes, ses effets ne pouvaient manquer d'être contradictoires. Cette secousse paraît avoir suffi pour ouvrir les voies et rétablir la communication ; car le repos ne fut plus troublé pendant les seize années suivantes.

Mais ce fameux tremblement de terre, l'un des plus affreux dont l'histoire fasse mention et dont les détails sont horribles, ébranla aussi la ville de Naples, où une multitude innombrable s'était rassemblée pour voir l'empereur Néron jouer sur le théâtre. Pendant que le tyran accompagné de cinq cents voix, exécutait sa fameuse *cantate*, l'édifice s'écroula, et ce ne fut qu'avec beaucoup de peine que l'empereur lui-même en fut retiré. Ce désastre eut lieu sous les consuls Régulus et Virginius, l'an de Rome 816. Mais cette secousse fut plus cruelle encore pour la ville de Nocera, où il ne resta pas une seule maison debout et où le plus grand nombre des habitans perdit la vie ou la raison (Sénèque).

Pompéia fut, après Nocera, la ville qui souffrit le plus cruellement, au point que le sénat romain délibéra longtemps pour décider s'il ne serait pas plus avantageux de défendre de rebâtir cette ville et d'en faire, au contraire, construire une autre plus rapprochée des montagnes. Ce plan aurait eu son effet si, cette ville étant un port de mer très fréquenté par les Égyptiens, l'intérêt du commerce ne se fût fait entendre. L'on travaillait à la réédification de Pompéia, lorsque, en 79, elle fut frappée par la mort, mais en même temps destinée à l'immortalité. (De Quest. nat., lib. v, cap. 1.)

Les deux lettres écrites par Pline le jeune à Tacite sur la catastrophe de 79, et qui sont connues de tout le monde, sont assurément excellentes ; mais elles sont en même temps

très imparfaites, puisqu'elles ne racontent que ce qui arriva à sa famille qui habitait à Misène sur le bord opposé du golfe et ne disent pas un mot de ce qui se passa sur les lieux même. Sénèque, qui habitait près de Naples où il allait tous les jours donner des leçons de philosophie, aurait pu dignement remplir cette lacune; mais Néron abrégea ses jours peu avant cette catastrophe; ce que j'ai donc pu réunir à ce sujet se trouvait éparpillé dans quelques vieux manuscrits de la bibliothèque du Vatican : je tâcherai d'en donner un extrait succinct autant que la nature de cet ouvrage le permet, réservant les détails pour un ouvrage sur l'Italie ancienne et moderne que j'ai encore en manuscrit.

Remarquons d'abord un point essentiel, c'est que le commencement de cette terrible catastrophe a eu son origine de la branche occidentale, quoique les préparations faites par le tremblement de terre de l'année 63 dussent faire supposer qu'elle proviendrait de la branche sud, ce qui n'eut lieu que vingt heures après la destructiou d'Herculanum. Car, si l'on prête une sévère attention à la première lettre de Pline le jeune, et si on le suit d'heure en heure, on verra qu'au moment où le Vésuve ouvrit sa bonche infernale le 23 août, toutes les côtes d'Ischia, de Misène et de Baïa étaient dans une révolution effroyable, et que les secousses de la terre, surtout vers le soir, se suivaient sans interruption avec tant de violence qu'elles faisaient craindre une destruction générale. Remarquons bien qu'il dit que la mer en fureur se retira de ses bords et laissa la plage à sec, tandis que tout le côté, depuis la Torre-del-Greco jusqu'à Stabia (Castellamare), demeura dans une parfaite tranquillité, et que la réaction de la mer refoulant de Pompéia et laissant ce port à sec jusqu'à la distance de trois milles, n'eut lieu que trente heures après le soir du 24 août. Cette réaction fut donc l'effet des efforts de

la branche méridionale alors en pleine activité. Il est inutile de rappeler ici que toutes les grandes catastrophes volcaniqnes sont toujours précédées ou accompagnées de ces terribles refoulemens de la mer.

C'est surtout encore en ce point que l'on reconnaît l'exactitude de la narration de Pline le jeune que M. Breislack traite d'enfant épouvanté (Voyez ma note à la fin du 3e vol.) Il est donc hors de doute que c'est par la branche occidentale que la catastrophe a commencé, et en suivant cet évènement dans toute sa marche, on y trouvera ponctuellement les preuves les plus évidentes de l'exactitude de ma théorie du Vésuve et le complément de toutes les oprations volcaniques. Poursuivons l'histoire.

Catastrophe du 23 août 79.

Il était environ deux heures après midi, le 23 août, lorsqu'il partit tout-à-coup du sein du Vésuve des détonations épouvantables dont le bruit se fit entendre à une distance énorme. Le ciel était serein et la mer fort calme. Le peu de vent qui se faisait sentir venait du nord, mais il dériva bientôt et se fixa vers l'est. Jusqu'à ce moment le Vésuve n'avait encore donné aucun signe de vie, il ne s'était élevé de sa bouche aucune vapeur qui pût sembler le précurseur d'un évènement. Aussi lit-on partout que personne n'avait la moindre crainte du Vésuve. On ne le considérait plus comme un volcan; les poètes ne le chantaient que comme la source d'où les dieux faisaient découler le vin le plus délicat, présent précieux dont ils gratifiaient cette terre enchantée; on appréhenda donc un nouveau tremblement de terre ou un orage lointain qui ne se faisait pas encore apercevoir. Mais ce songe trompeur se dissipa bientôt. Une énorme colonne de fumée noire s'éleva soudain du centre du volcan jusqu'au haut des airs, resta quelques instans immobile quoique grossissant de plus en plus, et enfin sa formidable tête fléchissant et se précipitant vers la mer, couvrit toute la baie comme d'un drap mortuaire

et transforma le jour en une nuit profonde. Ce fut là le moment que Pline nous décrit si bien, où la cause n'étant plus visible à Misène ses effets portèrent le désespoir dans le cœur des habitans qui, saisis de terreur, s'enfuirent de tous côtés marchant sur une terre cruellement ébranlée, dans l'attente d'une mort qui paraissait inévitable. Il en était de même à Naples quoique les secousses y fussent moins violentes et la fumée moins obscure. De ce moment on ne douta plus que le Vésuve ne se fût rallumé, et l'on s'attendit à l'évènement le plus terrible. Les vapeurs qui sortirent alors du cratère avec un vent effroyable teignaient souvent la masse de fumée, tantôt la sillonnaient d'un rayon blanc, tantôt d'autres rayons de différentes couleurs, semblables à la foudre, se disputaient le passage; mais bientôt, ce qui jusqu'alors n'avait été que fumée se changea en une nuée de cendres mêlées de pierres. Cependant ce nuage s'abaissa et fit place à une autre nuée de vapeurs d'un blanc léger et presque transparent, mais ce fut le moment où se firent entendre les plus terribles détonations. Le Vésuve ouvrit alors ses abîmes en jetant avec impétuosité des torrens de flammes, de pierres et de débris de rochers qui roulaient le long de ses flancs jusqu'à la mer et en rendaient l'approche impossible. Dans ce moment une masse de feu couleur de sang couvrit le sommet du volcan et descendit tranquillement vers Herculanum. Ses habitans demeurés comme cloués à la terre ne savaient que penser ni que faire..... Il est malheureux que presque toujours le jugement nous abandonne au moment où il nous serait le plus nécessaire..... Cependant le souvenir trop récent encore du désastre de l'an 63 portait une grande quantité d'individus à fuir. Pendant un si long temps perdu en délibérations, le fleuve de feu qui descendait de la montagne grossissait toujours davantage, mais il n'avançait que lentement depuis le cône supérieur, parce que le talus étant

moins escarpé il obligeait la matière embrasée à labourer la terre à une grande profondeur et à en pousser les masses devant elle, ce qui aurait fini par arrêter la coulée si elle n'eût été constamment alimentée par de nouvelles éruptions qui, augmentant son volume, pressaient le pied et le forçaient à avancer. Une autre cause augmentait le danger. La masse énorme de terre et de débris de toute espèce qui précédait les laves empêchait le plus souvent de les voir, et elles atteignaient déjà les premières maisons quand on les croyait encore fort éloignées. Ce faux calcul, ou cette illusion coûta la vie à un grand nombre de personnes à chaque éruption, mais surtout dans celles de 1737 et 1822.

Vers les huit heures du soir, il devenait palpable que la plus grande partie de la ville allait être engloutie comme l'étaient déjà les faubourgs, quoique les maisons arrêtassent encore la marche du feu ; mais un nouvel accident en accéléra la ruine. Strabon et Juvénal nous apprennent que, surtout à la campagne, les maisons romaines n'avaient que le rez-de-chaussée en pierres, et que leurs étages supérieurs étaient construits en bois. Le feu se déclara bientôt dans toutes les parties combustibles exposées à l'air atmosphérique, ensuite de la chaleur intérieure, et comme un vent violent soufflait du cratère au couchant (dans la direction de l'axe), et par conséquent sur la ville, elle fut consumée avant que la terre, le tuf et les laves ne l'eussent enterrée pour toujours, ce qui n'eut lieu que pendant la nuit du 23 au 24. Ce que l'on vient de lire est textuellement extrait des auteurs qui ont écrit sur ce désastre, et peu de temps après.

Mais arrêtons-nous un moment pour faire coïncider ce récit avec ce qui a été trouvé dans le peu de fouilles qu'y a faites Della Vega. Les écrivains ne font mention que d'un fleuve de feu d'une immense largeur ; ils ne parlent pas des coulées latérales, quoiqu'il soit prouvé, à ce que je

crois, que tout le pays jusqu'au-delà de Torre-del-Greco subit le même sort. Arrêtons-nous donc à ce que nous savons de certain, sans chercher, avant le temps, à en élargir le tableau, et nous aurons assez de preuves pour fixer notre jugement.

Je commence par adopter une seule coulée de laves des moins grandes, précédée d'une immense masse de terre et de tuf qui débordait ses flancs et qui ont enseveli Herculanum. Cette coulée se voit encore clairement de nos jours, on peut la suivre jusqu'au pied du Vésuve et en mesurer la largeur; il en est de même du tuf qui l'accompagne.

Dans la rue Royale, qui traverse le palais de Portici, on commence, un peu plus loin que les écuries de la cour, à monter la seule colline qu'il y ait. Sa plus grande hauteur est dans la grande cour, c'est-à-dire sous les fondemens même du palais. Le déclin de ce dos d'âne ne s'étend pas à beaucoup près jusqu'au point où l'on descend au grand théâtre d'Herculanum, bâti, comme on le sait, à l'extrémité méridionale de la ville. Ce dos d'âne se prolonge en ligne droite et traverse tout le grand jardin du roi, et se perpétue sans s'abaisser jusqu'au pied du Vésuve, au-dessous de son échancrure. Cette masse est partout compacte, homogène et d'un seul bloc, au point que les fondemens du palais, les caves et les souterrains ont dû être taillés dans le vif. Il en est de même dans le grand jardin où les réservoirs pour les eaux et l'aqueduc n'ont point d'autre maçonnerie que la masse même de la lave, la plus belle qu'il y ait aux environs du Vésuve. Depuis le grand escalier, au couchant du palais, qui descend dans le jardin privé de la cour, cette masse de lave semble s'être arrêtée spontanément sur la hauteur, et la partie qui s'est allongée vers la mer se découvre très profondément dessous. J'ai tâché de mesurer la largeur de cette grande coulée le plus exactement possible,

et je lui ai trouvé mille cinq cent douze pieds sur soixante-dix-huit pieds d'épaisseur.

La lave n'a donc atteint qu'une partie du théâtre, et a comblé la partie depuis l'avant-scène jusqu'à celle la plus reculée du bâtiment, et couvrant comme sous un espèce de dôme les estrades et le parterre. Tout le restant a dû être encombré de tuf, et c'est aussi ce que nous démontrent les excavations intérieures. On ne trouve aucune autre coulée depuis celle-ci jusqu'à une grande distance, surtout vers le bas du côté de la mer, car la belle maison qui fut découverte en 1828, et qui tient à tant d'autres, était uniquement et entièrement ensevelie dans une masse énorme de tuf, le plus pur que l'on puisse trouver, et qui ressemble à celui de Pausilippe. Ces maisons (que l'on continue lentement à déterrer) sont plus voisines de la mer que le théâtre, et situées à une distance assez grande pour qu'on puisse supposer qu'elles appartenaient au faubourg du côté de la mer. Mais quoique aucune lave ne soit descendue dans le fond au sud de la grande coulée, je suis loin de prétendre qu'il n'y en ait point, car la route romaine qui fut reconstruite depuis, est entièrement taillée dans la lave jusqu'à la Torre-del-Greco, et la route napolitaine a été bâtie sur cette ancienne route.

Or, nous trouvons ici une répétition de ce que j'ai fait observer sur la route de Gravina, c'est-à-dire que les laves se sont arrêtées spontanément devant la vallée qui borde la mer, et se sont repliées sur elles-mêmes, tandis que quelques faibles filons ont pu passer jusqu'à la mer en exhibant de profondes cavernes qu'on voit sur les bords. Il paraît donc qu'ici comme ailleurs la pression de l'air a arrêté les laves, ce qui se répétant partout où l'occasion s'en présente donne beaucoup de poids à ma conjecture.

Il est donc évident que le désastre d'Herculanum peut se diviser en trois parties : 1° le feu de l'incendie qui la con-

summa dans les étages supérieurs avant et pendant l'arrivée des laves. 2° Le tuf et les terres dont l'énorme masse a tout rempli et tout recouvert. 3° Enfin la lave, qui s'est étendue sur ce tuf et sur ces terres en forme de dôme, mais qui les a percés en plusieurs endroits jusqu'à encombrer une partie de la grande rue qui conduisait du théâtre au forum. (Rapport de Vasa). (1)

Les maisons, découvertes en 1828 et dont je viens de parler, donnent la preuve de l'incendie. Tous les bois y sont réduits en débris de charbon entourés de cendres blanches, n'y ayant que la partie non exposée à l'air qui soit carbonisée, et encore imparfaitement. Les profils des excavations et l'intérieur du théâtre, si bien conservé, prouvent que la masse intermédiaire entre les laves ardentes et les corps qu'elles avaient envahis était composée de tuf. Cette énorme quantité de tuf n'étonnera pas si l'on réfléchit que le Vésuve ayant été en repos pendant un si grand nombre de siècles, toutes les anciennes matières, les scories pulvérisées et décomposées, mêlées avec une immense masse de cendres, ont dû encombrer non-seulement toute la cavité du volcan, mais encore les deux branches alimentaires. Aussi la lettre de Pline le jeune nous fait-elle connaître que les colonnes de cendres obscurcissaient le jour et encom-

(1) Il est vraiment inconcevable comment, au sujet de cette fameuse éruption, un professeur de l'université de Londres, dans sa Géologie, ait pu avancer, contre tous les témoignages des experts, tels que les deux Vasa et tous les savans qui ont été à même d'examiner minutieusement les excavations d'une partie de la ville d'Herculanum avant qu'on les ait recomblées, que l'éruption de 79 n'a produit aucune lave, et que cette ville n'a dû uniquement sa perte qu'au tuf. On ne sait où ce savant a tiré son argument que l'apparition de la première lave du Vésuve ne date que de mille ans après. La moindre attention sur les lieux, cependant, devait convaincre que c'est une erreur. La vérité est que toute la ligne centrale de la ville et du théâtre a été recouverte par d'énormes masses de laves qui ont coulé sur le tuf.

braient les maisons sur la rive opposée. Qu'on mesure, d'après cela, les masses de tuf qui ont enseveli les maisons découvertes en 1828 à Herculanum, on aura des masses de tuf dures de 100 à 150 pieds de haut, égales aux carrières de Pausilippe. J'ai ensuite une preuve matérielle de ces couches dans tous les objets qui ont été retrouvés dans cette ville infortunée; si la lave incandescente avait enveloppé ces objets, tous les bronzes auraient été oxidés, tous les marbres fondus et réduits en chaux, tout, en général, aurait été consumé ou brûlé, et cependant rien de tout cela n'a eu lieu. Les bronzes les plus délicats, les ornemens les plus exquis sont au Musée sans aucune altération, comme s'ils sortaient de l'atelier de l'artiste qui y a mis la dernière main. La chaleur excessive des laves supérieures n'a donc pu transpirer au travers du tuf avec assez d'intensité pour attaquer les objets en bronze, mais cependant assez pour endommager les statues et les colonnes de marbre; on sait combien le calcaire est sensible à la chaleur du feu. Le tuf lui-même ne renfermait que peu de chaleur, et j'en donne pour preuve, outre une quantité de bocaux de verre remplis de provisions sèches et confites, trouvés dans une chambre à l'étage supérieur de la belle maison déterrée dernièrement dans le faubourg d'Herculanum, deux vases de terre cuite déterrés en ma présence le 28 septembre 1830, qui renfermaient, l'un un grand morceau de sucre raffiné, un peu noirci par l'âge, et l'autre un gâteau de poix-résine parfaitement intact.

Que l'on exagère après cela le nombre des victimes, que l'on brode ce canevas jusqu'à dire que cet évènement a eu lieu lorsque tout le monde était au théâtre : ce sont là des absurdités.

L'éruption n'a commencé qu'à deux heures de relevée, la coulée de lave n'est descendue qu'un peu avant trois heures, et elle n'a touché le faubourg du côté du Vésuve,

que vers les huit heures du soir. Les habitans qui se sont faits surprendre l'ont donc bien voulu; on ne doit en excepter que quelques malades, quelques estropiés ou quelques prisonniers; ce sont là les seules victimes que l'on peut supposer, à moins qu'on ne doive y ajouter quelque avare qui se serait couché sur ses trésors. Ceux qui disent que la population se trouvait alors au théâtre prouvent leur parfaite ignorance des habitudes romaines et des théâtres, dont toutes les représentations se faisaient le matin au grand jour et se terminaient avant l'heure de midi, généralement destinée au dîner; et alors quelles conséquences pouvait-il en dériver? Il ne s'agissait pas d'un tremblement de terre qui fait crouler un édifice en peu de secondes. Croirait-on que la lave ait recouvert Herculanum comme un couvercle couvre une boîte?

Au reste, qu'on se console, il n'a pas été trouvé un seul squelette dans le théâtre d'Herculanum.

Tel fut le sort de cette malheureuse ville, la plus considérable de toute la Campanie et considérée à juste titre comme le sanctuaire du luxe, des arts et du bon goût. Elle ne verra plus le jour comme le voit Pompéia, sa rivale; une ville moderne, qui n'est visitée que pendant deux mois chaque année, pèse sur ses ruines, recouvre tant de beautés, tant de trésors, et empêche que les fouilles puissent les exposer à notre admiration.

Perte de Pompéia le 24 août.

Reprenons maintenant le fil de l'histoire. Les habitans de Pompéia se réjouirent jusqu'à la nuit d'en être quittes pour la peur et, tout en gémissant sur le malheur des habitans d'Herculanum, ils se félicitèrent de n'être pas de leur nombre; mais cette heureuse sécurité ne fut pas de longue durée. Le désastre d'Herculanum avait intercepté toute communication entre les habitans des deux villes, et bientôt le feu divisa Herculanum même en deux parties; ceux du côté du nord se réfugièrent Naples; mais ceux du côté

opposé du feu ne purent se réfugier qu'à Pompéia, et cette retraite ne pouvait s'effectuer le long de la mer qu'avec beaucoup de danger et de difficultés, car la lettre de Pline le jeune nous apprend que son oncle, l'amiral, qui était venu de Misène, ne pouvait débarquer, soit à cause de l'impétuosité de la mer, soit à cause de la grêle des pierres embrasées qui se précipitaient sur ses bords.

Au commencement de cette cruelle nuit qui ne devait plus avoir de fin, au milieu d'épaisses ténèbres que sillonnaient seulement d'épouvantables éclairs, suivirent les détonations et les mugissemens les plus horribles. A cet affreux concert s'unissaient les cris, les pleurs, les gémissemens déchirans des malheureux réfugiés d'Herculanum; tout le faubourg de Felix-Auguste en fut bientôt rempli. La faiblesse de ma plume se refuse à tracer ici ces scènes d'horreur; qu'un cœur plus tranquille essaie d'en donner la description; le mien saigne au seul récit d'un fait quoiqu'il date de près de deux mille ans. Tel fut le commencement de cette éternelle nuit. Mais l'espoir n'abandonne jamais le malheureux, du moins celui qui ne se sent pas coupable : les Pompéiens espérèrent encore. Le Vésuve ralentit ses fureurs pendant quelques heures, on le crut apaisé et satisfait de sa première victime. Ce fut vraisemblablement là le moment où la branche méridionale se précipita dans son sein. Le sablier, conservé au musée et trouvé couché sur le côté, marque la quatorzième heure après les méridies ou cinquième de nuit (deux heures après minuit; c'est là la dernière fois qu'on ait trouvé marqué le temps précis). Le second cratère était encore intact quoique violemment ébranlé par les secousses du premier. Toutes les cendres dont il était encombré étant dans une extrême mobilité, la première éruption de ce côté les rejeta avec des secousses de terre affreuses dans la direction du plan extérieur dont Pompéia occupe le centre (*Voy.* la grande carte du Vésuve), au mo-

ment où tout le monde soupirait après les premiers rayons du jour qui ne devait plus reparaître pour eux, car un épais nuage de cendres perpétuait les ténèbres. Quelques momens après l'on entendit comme une grêle épouvantable se précipiter sur la ville ; c'était du lapillo que le volcan vomissait et qui mêlé aux cendres encombrait tous les passages. Mais il paraît qu'entre une projection et celle qui la suivait il y eut toujours un intervalle, quelquefois assez long, et dont les habitans profitèrent pour s'enfuir, car toutes les victimes qu'on a trouvées dans les rues étaient étendues sur le lapillo et jamais sur les cendres. Mais comme la grande obscurité exigeait l'emploi de beaucoup de lumières, le désordre affreux de toutes les maisons a dû donner lieu à plusieurs incendies qu'ont alimentés les écroulemens des parties supérieures cédant sous le poids, incendies qu'un vent impétueux qui soufflait du nord, selon l'inclinaison de l'axe du cratère, a propagés avec facilité et promptitude dans une ville construite pour les deux tiers en bois et dans un moment où l'on ne pouvait donner aucune assistance. Aucune maison déterrée dans les fouilles de cette ville n'avait un étage en maçonnerie au dessus du rez-de-chaussée, mais dans toutes on a trouvé des couches de cendre de bois consumé par les flammes et des braises entourées de cendres blanches. Ces couches de cendres ne se trouvent qu'à la partie supérieure, la plus grande partie en a été emportée par le vent, et le reste a été réduit en terre végétale. Je vais prouver que si les maisons de Pompéia eussent été entièrement bâties en pierres comme le sont celles de nos jours, le dégât de l'éruption joint à celui de l'eau bouillante venue à sa fin dans la journée du 24 aurait à la vérité été le même, mais la ville aurait été loin d'être ensevelie au point qu'il a fallu quinze cents ans pour retrouver l'emplacement qu'elle avait occupé (ce qui a eu lieu pour la première fois en 1592 par les soins de l'architecte Fontana sous Mutius Tutavilla

comte de Sarno); car le profil coupé perpendiculairement, et que j'ai fait faire pendant qu'on découvrait l'extrémité de la rue des Fontaines sur le prolongement du Forum, et par conséquent dans la partie qui a le plus souffert, ne mesure que 12 à 18 palmes au dessus des constructions moyennes du rez-de-chaussée. Voici le détails de ce profil: la première couche, c'est à-dire celle qui touche le pavé est d'environ cinq à six pieds de cendres sans mélange. La seconde est de l'épaisseur de 3 à 4 pieds et composée de lapillo et de pierre-ponce mêlée de cendres sèches, car j'y ai trouvé des feuilles d'arbre desséchées (oliviers) sans qu'elles fussent le moins du monde endommagées. Sur cette seconde couche repose une masse de cinq à six pieds de cendres noires ou d'un brun clair, qui portent les marques d'avoir coulé avec de l'eau. Aussi les objets en métal, qu'on y retrouve entourés de cette substance, sont-ils corrodés et oxidés. Vient ensuite une couche de cendres, très blanches, mêlées de petits charbons, et d'environ deux à trois pieds d'épaisseur. Sur cette dernière reposent enfin des matières mélangées et converties en terre végétale. Je pense que les cendres mêmes se seraient toutes dissipées si elles n'eussent été consolidées par les ondées d'eau bouillante qui les recouvraient. Mazois, dans son rapport sur les fouilles, juge que ces ondées ne sont venues que sur la fin de la catastrophe et, vraisemblablement, au commencement de l'après-midi du 24 août. Quant à moi, en calculant les intervalles des projections d'après les couches, et depuis le commencement de la catastrophe dont on peut fixer l'heure au moins approximativement, il me paraît qu'elle doit avoir duré environ 17 heures. Mais le danger ne paraissait pas d'abord aussi certain qu'à Herculanum; on n'y voyait pas survenir de laves, les cendres étaient froides, et, comme dans la journée précédente le nuage de cendres, précurseur de laves, n'avait pas duré long-temps, on avait lieu de croire que celui qui

couvrit Pompéia se dissiperait de la même manière. Les habitans tardèrent donc plus long-temps à s'enfuir, et encore devaient-ils choisir les momens propices. Ce furent là les motifs qui accrurent le nombre des victimes qui y trouvèrent la mort; car, du moment où l'eau bouillante survint et pénétra par toutes les ouvertures, la fuite devint impossible. Aussi plusieurs personnes perdirent-elles la vie par l'égarement de leur raison, ce qui se voit partout dans des désastres généraux, à la Jamaïque en 1692, comme au Pérou en 1746 et comme dans le tremblement de terre de 63 à Nocera; il paraît en effet, qu'on suivait, en fuyant, les directions les plus contradictoires, car on a trouvé hors de la porte d'Herculanum les restes d'un homme qui courait vers la ville, couchés à côté de ceux d'un autre homme qui tendait à s'en écarter. Mais sans entrer ici dans les détails des scènes touchantes dont on a retrouvé les groupes, je me bornerai à prouver que toutes les victimes ont été frappées d'une mort prompte et exempte de douleur, c'est-à-dire qu'elles ont été asphyxiées par une surabondance d'acide sulfurique qui accompagnait l'eau bouillante. Le feu des laves n'y étant pas venu, personne n'a pu en être saisi, ce qui est bien prouvé en ce que l'on n'a jamais trouvé aucun squelette dont les os fussent oxidés, tandis qu'au contraire les étoffes et les objets les plus combustibles ont été retrouvés en décomposition, mais nullement brûlés. On a même trouvé dans la boutique d'un droguiste un grand morceau de soufre dans son état naturel et un gâteau de poix-résine qui n'avait souffert aucune altération. Mais, par contre, si à Herculanum, les objets d'or et de bronze ont parfaitement échappé aux suites de l'enfouissement, ils ont cruellement souffert à Pompéia. Tout ce que l'eau bouillante, mêlée aux cendres, aux gaz et aux acides sulfuriques, a pu atteindre a été corrodé, oxidé et presque détruit. Ceci s'explique aisément. L'eau étant empreinte de muriate de soude et satu-

rée d'autres matières salines qui abondent dans tous les volcans, et surtout, au Vésuve, ces matières se sont unies aux vapeurs pendant un si long repos. Le fameux sir H. Davy explique cette union d'une manière péremptoire. Ces vapeurs, dit-il, naissent d'une combinaison chimique en ce que le potassium et le sodium qui se trouvent si abondamment dans les substances volcaniques s'unissent aux gaz, et en s'oxigénant par le contact de l'air atmosphérique ils se combinent avec les acides et avec les autres matières qu'ils rencontrent.

Que cette colonne d'eau bouillante, de vapeurs et de cendres, se soit précipitée avec une impétuosité au-dessus de toute expression, et cela uniquement par le centre du plan extérieur, se dessine encore de nos jours par une très haute élévation d'une traînée de cendres compactes, saillante des deux côtés comme le toit d'une maison, et qui s'étend en ligne droite, depuis le bourrelet du Vésuve, jusqu'à l'extrémité méridionale de Pompéia. Cette crête ne s'étend point en largeur, son pied n'a que deux milles et un tiers. Cette traînée traverse toute la plaine sans que celle-ci y participe ni à droite ni à gauche, non plus que les parties mêmes renfermées entre les côtés prolongés du plan. Toute sa force était concentrée au milieu et précipitait son cours vers les montagnes de Castellamare, où le restant des cendres servit de tombeau à la trop malheureuse Stabia, que l'exterminateur Sylla, mille fois plus barbare que le Vésuve, avait déjà réduite à l'état d'un petit village, à la fin de la guerre civile, après en avoir massacré les habitans et ne leur laissant aucune espèce de propriété. Le nom de Stabia aurait été effacé de l'histoire, si Pline l'ancien ne s'y fût retiré pour y trouver sa tombe au milieu de ses observations, et si l'on n'y eût retrouvé la bibliothèque du savant ami chez lequel Pline s'était rendu le soir du jour précédent, pour être plus rapproché des phénomènes du

Perte de Stabia, vers le soir du 24 août.

Vésuve. Les vapeurs sulfureuses l'asphyxièrent comme toutes les victimes des sept villes qui cessèrent le même jour d'exister, c'est-à-dire, Herculanum, Resina, Oplonte, Tagianum, Taurania, Pompéia et Stabia.

Telles sont les circonstances qu'il m'a été possible de rassembler jusqu'à présent sur cette trop fameuse éruption. Je me réserve d'en donner de plus amples détails dans un autre ouvrage, parce qu'ils ne pourraient pas trouver place ici (1). Cette éruption fut violente, il est vrai, mais sa plus grande violence vint de la branche occidentale qui produisit une grande quantité de laves, plutôt que de la branche méridionale qui donna bien moins de feu, et dont les plus grands désastres furent causés par les cendres. Toute l'éruption ne dura que trois jours, car il paraît que le volcan rentra dans le silence le 25 août. Il est bien prouvé que la branche occidentale fut, dans le fond, beaucoup plus dévastatrice que la méridionale; car, outre que Resina et Herculanum furent détruites par le feu, l'éruption des cendres y fut tout aussi forte que du côté méridional. En effet, en supposant que la baie de Naples eût été une plaine richement couverte de villes comme celles de la Campanie, il est probable que l'immense quantité de cendres, que Pline nous décrit être tombées et qui menaçait d'ensevelir Misène, aurait enterré cette plaine de 14 milles de largeur avec toutes ses villes, comme le furent celles de Pompéia et de Stabia, dont la dernière était située à huit milles, et la première à six milles du volcan.

(1) Voici la chronologie des dates qui rattachent ces évènemens avec celles des grandes époques historiques de l'empire romain.

La perte d'Herculanum et Pompéia est arrivée au moment de la mort de Vespasien et de l'avènement de Titus, l'an de Rome 832, — 211 ans après la dernière guerre punique ou de la destruction Carthage, (621 de R.) de celle de la Thrace, de Macédoine et de la Grèce.

Eruptions les plus remarquables :

La première éruption, qui suivit celle de 79, eut lieu l'an 110. Dion et Gallien en donnent un rapport très vague et dénué de circonstances qui puissent mériter notre attention. Il en est de même des plus anciennes éruptions dont les détails sont insignifians ou exagérés. Je ne parlerai donc que de celles qui se distinguent des autres par quelque particularité.

Celle de l'année 110.

Celle de 993.

Les narrations imparfaites, que l'on trouve sur l'éruption de 993, feraient présumer qu'elle s'est bornée au côté occidental, et si le récit de Vitruve est exact, il donne une nouvelle preuve bien évidente de ce que j'ai avancé plus haut, c'est-à-dire que la branche volcanique, en abandonnant les volcans de Rome, a décliné vers l'Epomeo et ensuite au Vésuve, et que les canaux abandonnés peuvent encore au besoin donner passage, non pas à la matière, mais à la surabondance des gaz inflammables tels que ceux qu'exhibait le mont Albano, en 1829, comme nous l'avons fait observer.

Cet auteur dit positivement que, peu de temps avant l'éruption de 993, la ville de Rome était fortement inquiétée par des secousses de tremblement de terre, qu'il s'y ouvrit plusieurs crevasses d'où s'échappèrent des flammes qui incendièrent plusieurs maisons dans différens quartiers de la ville. Le pape, tous les cardinaux et une multitude considérable de peuple, se rendirent dans la basilique de Saint-Pierre, pour y implorer la miséricorde divine. La même narration fait connaître que les feux cessèrent à Rome, aussitôt que le Vésuve eut ouvert son cratère.

Celle de 1631.

L'éruption de 1631, qui commença le 16 décembre, fut une des plus violentes dont les annales du Vésuve fassent mention, et tout porte à croire que, si dans le fait elle fut moins désastreuse que celle de 79, elle fut plus abondante en matières.

En suivant la description que nous donne le père della

Torre, de l'éruption de 1631, on y reconnaît son exacte ressemblance avec celle de 79. Elle était également alimentée par les deux branches qui se suivirent aussi avec un intervalle de 20 à 24 heures environ. On y remarqua que, comme à celle de 79, une forte colonne de fumée s'éleva jusqu'à une hauteur extraordinaire, d'où elle fut poussée, comme par une force centrifuge, vers l'île d'Ischia, en couvrant toute la baie de Naples. Des éclairs effrayans sortaient de cette fumée, la mer était violemment agitée, et ses eaux se retirèrent plusieurs fois des côtes de Naples, laissant la baie à sec comme à l'éruption du Monte-Nuovo, quatre-vingt-treize ans auparavant, et comme nous en avons donné maints exemples aux éruptions en Amérique, à Java et partout ailleurs. Mais il n'existait plus de Pline, pour en tracer les effets. Ce ne fut que le 17, que la lave parut en masse, se divisant au sommet en deux fortes coulées qu'absorbèrent les deux échancrures encore existantes. Ces fleuves de matière embrasée, ressemblant à du verre fondu qui sort de la matrice du fourneau, se précipitèrent sur le bourrelet considérablement élargi par les diverses éruptions qui avaient suivi celles de 79. Là, continue l'auteur, le feu se divisa en plusieurs branches qui se précipitèrent vers le bras en suivant les passages les moins élevés et les moins obstrués.

Ainsi, la plus grande masse, coulant du côté occidental, se divisa d'abord en se heurtant contre le Canteroni, et cherchant à se précipiter, comme en 79, sur les ruines d'Herculanum et de Resina; mais, le passage étant obstrué par les masses des laves précédentes, ces nouvelles coulées déclinèrent vers la Torre-del-Greco qu'elles rasèrent de nouveau jusqu'aux fondemens, du moins pour la plus grande partie.

Ce fut la seconde fois que cette ville descendit dans le tombeau, d'où l'obstination de ses habitans la fait toujours

ressusciter comme la salamandre. Malgré ce grand évènement plusieurs petits ruisseaux de laves pénétrèrent dans les environs de Santo-Jorio, de Portici et de Resina, et les ravagèrent. Du côté méridional, le fleuve de feu, qui fut constamment alimenté pendant vingt-et-un jours, se divisa aussi en plusieurs branches qui inondèrent toute la plaine de Trecase et de Bosco-Reale, mais sans toucher à la Torre-dell'-Annunziata, quoiqu'elle l'entourât de feu de tous côtés en suivant les sinuosités du terrain. Cette éruption, qui dura trente jours, offre encore une autre particularité : c'est que plusieurs fois, le feu diminuant sa fureur et s'éteignant même en apparence pendant deux ou trois jours, elle sembla toucher à sa fin, lançant, comme à la fin de toutes les éruptions, des torrens d'eau qui inondaient toute la campagne que le feu n'avait pas atteinte, et que peu après (le 28 décembre), ils furent succédés par d'affreuses détonations et des tremblemens de terre si violens, que la population de Naples en furent vivement alarmée, le feu se ranimait de nouveau. Ce ne fut que le 15 janvier 1632, que cessa cette fameuse éruption, pendant les derniers jours de laquelle il se fit entendre, dans l'intérieur du volcan, un bruit épouvantable que j'attribue à la chute des masses qui se détachaient des parois intérieures du cratère.

Une nouvelle éruption d'eau très salée se précipita alors dans la campagne et fut suivie pendant deux jours d'une abondante pluie d'eau douce. Le père della Torre ne fait point mention, dans son récit, du nombre des victimes qui périrent par le feu, mais il évalue à cinq mille celles qui perdirent la vie dans les eaux que vomit le volcan, et dont les torrens détruisirent et emportèrent plusieurs villages.

Celle de 1737. Selon la description qu'en donnent Sarrao et Ferelli, l'éruption du 14 mai 1737 fut, dans son commencement, l'effet de la branche méridionale; la matière ne sortit du cratère que par la seule échancrure sud, mais si abondam-

ment qu'elle forma dans la plaine, au-dessus de la Torre-dell'Annunziata, un fleuve de lave de cent quatre-vingts pieds de largeur sur vingt-quatre d'épaisseur, et qui arrivait jusqu'à la mer (on employa plus de deux mois pour rétablir la communication par la grande route). Cette branche continua à vomir les matières jusqu'au 20 mai; elle commença alors à se ralentir, et l'on crut que l'éruption était à sa fin. Jusqu'à ce moment la branche occidentale était demeurée inactive, et il n'était pas sorti un seul morceau de lave de son échancrure; l'éruption fut donc jusqu'alors unitaire. Mais dans la nuit du 20 au 21, cette branche versa ses feux dans le sein du volcan. Le phénomène qui s'offrit alors à la vue prouve bien clairement la séparation des deux foyers. Le côté sud continua à se ralentir, et s'éteignit même pendant que le foyer occidental s'étant allumé dans toute sa force, des ruisseaux de laves sortant en abondance de la seule échancrure ouest, descendirent sur Portici, sur Resina, et surtout sur la Torre-del-Greco, où se dirigea le plus grand courant qui se précipita dans la mer après avoir ravagé tous les environs. Cette éruption fut heureusement de peu de durée, elle finit dans la nuit du 21.

Je passe sous silence l'éruption de 1754, qui ne se manifesta que du côté sud; je dirai seulement que dans le récit qu'en fait le Père della-Torre, il indique comme un phénomène extraordinaire, qu'une auréole régulière d'une grande blancheur sortit du cratère et s'éleva jusqu'au haut des airs sans changer de forme. Ce fait n'est ni rare, ni extraordinaire, les gaz s'échappent par un tuyau allongé, comme j'en ai donné l'explication détaillée dans l'analyse du Stromboli, où, dans une seule nuit, j'ai vu s'élever peut-être vingt de ces auréoles. J'ai fait remarquer que ce phénomène a été vu dans un des volcans du Kamtschatka. On en voit de pareils sortir des fusils des soldats dans chaque exercice à feu de l'infanterie.

Celle de 1794. L'éruption de 1794 fut très violente, parce qu'elle était double; mais tout ce qu'elle eut de remarquable, c'est que les laves, montant avec trop d'abondance, firent crever le cône en deux endroits opposés (par l'effet du contre-coup, comme le dit Breislack), et les laves sortirent avec abondance de ces crevasses. Cet auteur, qui fut témoin oculaire de cette éruption, dit que la bouche du cratère n'était pas suffisante pour dégorger cette masse de matières, quoiqu'elle eût 2,375 pieds de longueur sur 237 de largeur, et son entonnoir 500 pieds de profondeur. Les masses des laves s'écoulèrent, partie au sud et partie à l'ouest, dans un tel état de fluidité, qu'elles obéissaient aux lois des fluides. Or, elles ne pouvaient avoir acquis un tel degré de fluidité qu'étant pénétrées d'une quantité extraordinaire de calorique (*Introd. à la géolog.*, p. 139 et note). Pendant cette éruption, les tremblemens de terre vinrent tous de l'occident, et alarmèrent la population de Naples; la Torre-del-Greco fut encore cruellement tourmentée, et le cône supérieur diminua beaucoup de sa hauteur, ce qui a toujours lieu lorsque les deux branches se réunissent; la bouche devant alors s'élargir, elle ne peut le faire qu'aux dépens de sa hauteur. (1)

Je passe encore sous silence toutes les petites éruptions qui eurent lieu de 1794 à 1822. Celle de cette dernière année, de laquelle je fus témoin, provenait des deux branches, et fut sans doute une des plus terribles; j'en ai déjà si souvent parlé qu'il ne me reste plus que peu de chose à y ajouter.

Celle de 1822. Depuis le commencement d'octobre, plusieurs secousses de tremblemens de terre s'étant fait sentir dans la direction du Vésuve, faisaient présumer que le volcan entrait en travail, quelques fortes détonations donnèrent du poids à cette conjecture. Le 20 octobre, on remarqua que les puits étaient à sec dans tous les environs de la montagne, ainsi

(1) Voyez les additions à la fin du volume.

que les fontaines et les ruisseaux. Dès-lors on ne douta plus de la proximité de l'éruption, qui ne tarda pas à éclater. Le matin du 21 le ciel était serein, le temps calme, mais la baie de Naples était en tourmente quoique avec un vent peu sensible. Vers les deux heures après midi, après une violente détonation, une immense colonne de fumée noire s'éleva comme la poussée d'un jet d'eau jusqu'au haut des airs où elle forma une couronne semblable à la tête d'un énorme pin d'Italie; cette colonne demeura stationnaire sans la moindre oscillation pendant l'espace d'environ vingt minutes, au bout duquel fléchissant vers l'occident elle couvrit toute la baie de fumée et de cendres. Aussitôt après la lave se montra au dessus de la bouche du cratère sous la forme d'une immense semi-sphère qui éclata et déborda avec impétuosité par l'échancrure occidentale, laissant intact tout le restant du sommet. Cette coulée continua sans interruption jusqu'à la nuit; les laves s'assemblèrent sur le bourrelet dans le prolongement à droite du Canteroni comme une mer de feu, et ne se déterminèrent à descendre plus bas que lorsque les masses qui survenaient, devenant trop pressantes, les obligèrent à déborder vers Resina en différentes coulées dont cependant aucune ne l'atteignit. A dix heures du soir les émanations de laves hors du cratère diminuèrent et cessèrent même entièrement, mais au bout d'une heure d'interruption elles furent remplacées par une nouvelle colonne de fumée plus forte encore que la première et qui s'abattit dans la direction de Bosco Trecase et de Bosco Reale. Ce phénomène désignait sans doute bien exactement l'instant précis de la jonction des deux branches, jonction qui rendit cette éruption si terrible. Pendant toute la nuit la branche occidentale demeura dans l'inaction et laissa agir seule la méridionale qui lança une si grande quantité de scories, de pierres et de lapillo, que toute la plaine en fut couverte. Les habi-

tans, saisis de la plus grande terreur, s'enfuirent de toutes parts, mais le volcan, ce tyran des enfers, sourit à ses victimes, comme Tacite nous raconte que Claude ranima par un sourire l'espérance des trente mille malheureux qui devaient s'entre-égorger pour son plaisir au lac Celano. A quatre heures du matin tout était en repos; ce repos n'était qu'apparent, c'était là le moment de la délibération des deux monstres destructeurs qui s'étaient rassemblés dans le sein du Vésuve pour y convenir du partage. Car, vers les six heures, les batteries des deux partis rouvrirent de concert leur feu, et la destruction devint générale surtout du côté occidental pendant toute la matinée, tandis que dans l'après-midi le côté méridional redoubla ses efforts. Durant toute cette éruption on a remarqué avec moi que le feu était beaucoup plus abondant le jour que la nuit. Cependant l'affluence des masses de feu était si grande qu'elle suspendait les effets de toute influence secondaire. La journée du 21 fut terrible, mais moins que celle du 22. Le cône s'ouvrit à l'occident avec une telle violence que son contre-coup le fit crever encore du côté directement opposé vers l'orient, et les matières embrasées sortirent avec fureur de ces deux crevasses, mais avec beaucoup moins d'abondance par celle du levant, quoique cependant assez pour faire avancer les coulées jusque près le village d'Ottajano, évènement sans exemple jusque alors; les laves arrêtèrent heureusement leur cours à une certaine distance des maisons. Pendant que cet accident avait lieu du côté de l'est, les laves du côté occidental s'accumulèrent en bien plus grande masse sur le bourrelet appelé Piano, sans prendre de direction déterminée. Mais, à la fin, ces masses pressées furent forcées de s'épancher, se portèrent vers le sommet de la Fossa-Grande, et si elles avaient pu s'y précipiter, Santo-Jario, Portici et Resina en auraient infailliblement été les victimes. J'ai déjà démontré que la réaction d'une

forte colonne d'air, venant de la mer en ligne droite, était suffisante pour arrêter la descente des laves et les laisser s'accumuler en forme de muraille d'une hauteur considérable; mais ici la pression centrale continuait et le cours de ce grand fleuve dut se diriger vers la Torre-del-Greco, où domine davantage l'attraction de la ligne centrale du plan intérieur. Ce fut alors que le palais épiscopal du cardinal Ruffo et l'église paroissiale, sur lesquels ce fleuve se précipitait, furent préservés du danger qui les menaçait, par la déviation du courant, qui, divisé, dut suivre les côtés des angles saillans de ces deux édifices.

Les deux côtés du Vésuve rivalisèrent d'impétuosité pendant tout le 21 et le 22. Tout le cône supérieur ne présentait plus qu'une boule de feu même du côté du nord. Les cendres rougies descendaient jusque dans l'Atrio-del-Cavallo, ce qui a trompé plusieurs spectateurs qui ont pris ces cendres pour de la lave, tandis que le rapport de l'académie dit positivement qu'aucune lave ne s'est précipitée de ce côté, ce dont je crois avoir déjà prouvé l'impossibilité à moins que le cône ne crevât dans cette partie, ce qui n'est nullement à craindre, soit à cause de la grande solidité des parois basaltiques, soit à cause de ses veines verticales, soit enfin parce que toute la montagne de la Somma lui sert de contrefort.

Le 23 octobre offrit encore une autre particularité, d'autant plus intéressante qu'elle eut lieu sur le cours même de la branche méridionale, dans son élévation vers le centre du Vésuve. Vers les dix heures du matin, le cratère se boucha de nouveau, les secousses devinrent violentes, et les efforts de la nature, pour vaincre les obstacles, balancèrent le cône comme un vaisseau tourmenté par les vagues. La branche alimentaire creva et s'ouvrit du sud au nord à travers l'enveloppe dans toute sa longueur. Trois bouches se formèrent l'une au-dessus de l'autre, et vomirent d'abondantes matières, dont la décharge ne cessa que lors-

tère de ses habitans. Les remarques suivantes sont le fruit de la suite d'années pendant lesquelles j'ai habité ce royaume dans le but spécial d'étudier toutes les particularités du Vésuve.

Lorsqu'en été la fumée du volcan demeure stationnaire sur son sommet au coucher du soleil, elle annonce un peu de pluie, mais si elle descend vers le pied de la montagne en blanchissant vers le bas, c'est un indice que la pluie sera abondante.

En hiver, si les vapeurs qui s'exhalent du volcan sont blanches et transparentes, et ne se dissipent pas dans l'atmosphère, on est presque assuré qu'il tombera de la neige.

Les fumées blanches et claires sont le signal du repos et des dégagemens paisibles de l'intérieur.

Les fumées noires sont la marque de la combustion, soit dans les galeries, soit dans le foyer lui-même: si elles deviennent ensuite claires et transparentes, et un peu jaunâtres, c'est là le signe d'une légère fermentation.

Lorsqu'il y a le moindre travail ou la moindre agitation dans le volcan et dans ses galeries, et que ce travail est accompagné de beaucoup de fumée, si le vent souffle avec force de l'ouest ou du sud-ouest, surtout au croissant de la lune, on voit ordinairement un peu de feu sortir du cratère pendant la nuit, mais ceci ne prouve point qu'il y ait la moindre inflammation dans l'intérieur; ce ne sont que des vapeurs mêlées de phosphore qui s'allument au contact de l'air; ce cas se présente surtout à la suite d'un orage.

Lorsque les éclairages s'élèvent du volcan pendant quelque temps, il est certain qu'il n'y aura pas d'éruption.

Le dessèchement des puits, surtout après un tremblement de terre, est la marque assurée d'une éruption très prochaine.

Influence du Vésuve sur le climat.

Les exhalaisons du Vésuve varient, mais elles sont or-

dinairement muriatiques, souvent sulfureuses, très sèches et fort électriques; et, en se joignant aux émanations phosphoriques de la mer, elles doivent nécessairement influer beaucoup sur le climat de ses environs, d'autant plus que le sol étant entièrement volcanique, lorsque le soleil y darde presque verticalement, il retient très long-temps la chaleur.

J'ai souvent eu l'occasion de faire observer combien le vent d'ouest et de sud-ouest, qu'on nomme Sirocco, influe sur le climat, et combien il est nuisible, surtout pour les étrangers, parce que c'est ce vent qui cause la chaleur suffocante et énervante qui se fait sentir, quoique avec un thermomètre modéré; car le thermomètre monte d'ordinaire moins haut à Naples qu'en France. Dans l'été de 18[illegible], où la chaleur a été si extraordinaire, les journaux nous disent qu'il est monté à 28° à Paris, et à 31° à Bordeaux, tandis qu'à Naples, il s'est élevé, dans le même temps de 23 ½ à 24° au maximum. Mais on se tromperait en calculant la chaleur effective sur cette échelle, car on absorbe une chaleur peut-être double de celle que produit le soleil, lorsque l'on marche sur un sol embrasé et que l'on est environné de fluides électriques, phosphoriques, et de miasmes volcaniques. Cela suffit pour affecter la santé et énerver la constitution la plus robuste, surtout chez les étrangers, mais encore chez les habitans du pays, car, généralement parlant, les maladies de foie y sont très communes.

Et comment pourrait-il en être autrement? Les dalles de lave, et le sable volcanique surtout, rendent les pieds tendres et sensibles, tandis que dans les appartemens les carreaux vernis ou cirés transmettent un froid pénétrant et font remonter le calorique dans l'intérieur du corps. Encore pendant le jour les chaleurs sont-elles supportables; une brise de mer qui, pour l'ordinaire, se lève régulièrement vers le

midi, rafraîchit un peu l'atmosphère ; mais comme cette brise cesse au coucher du soleil, les exhalaisons sèches rendent les soirées brûlantes, et cela dure jusqu'à deux heures après minuit. Le vent du nord est toujours très froid à Naples, et l'on comprend aisément combien il doit être nuisible lorsqu'il se lève le soir après une journée chaude. Aussi voit-on ici plus d'infirmes que partout ailleurs. Les exhalaisons phosphoriques qui s'élèvent spécialement de la Méditerranée, attaquent les organes et en particulier l'ouïe et la vue. Le nombre d'aveugles que l'on rencontre sur tous les bords de cette mer depuis Gênes jusqu'au bout de la Calabre est incroyable. Quant à la surdité, elle se fait moins apercevoir dans un pays où l'on parle très haut, mais on découvrit cette particularité, lorsqu'à Paris un certain spéculateur prétendant avoir trouvé un remède contre la surdité, on fit venir une cargaison de ce spécifique, et l'on se battit même pour en avoir quoiqu'il coûtât à Naples trois ducats (environ 12 francs), la petite bouteille, sans que personne en ait ressenti le moindre bénéfice, si ce n'est le vendeur ; on reconnut alors le nombre infini d'infirmités de ce genre.

Son application sur la santé des habitans et surtout des étrangers.

Quoique j'aie déjà touché en partie le climat de Naples, il est si varié dans tout le royaume que l'analyse succincte de ses nuances ne peut qu'être intéressante. Faisons-en donc le tour depuis l'île d'Ischia jusqu'à l'extrémité de la Calabre.

J'ai démontré, en traitant d'Ischia, que cette île est une production entièrement volcanique assise sur un foyer permanent. Une partie seulement est fréquentée par les malades qui choisissent autant que possible les hauteurs pour y fixer leur logement, parce que les bords de la mer exhalent des vapeurs muriatiques. Les vapeurs bouillantes qui s'élèvent dans tout l'intérieur de l'île démontrent que sa surface repose pour ainsi dire sur un récipient d'eau en

ébullition à laquelle se joignent les acides. En été les chaleurs y sont quelquefois suffocantes; aussi le médecin du roi de Bavière, qui accompagne tous les ans ce souverain à Ischia, soutient-il très sagement qu'on doit commencer les bains à l'entrée de la saison et les suspendre ou les terminer avant l'arrivée des chaleurs, c'est-à-dire les commencer vers le milieu du mois de mars et suspendre à la fin de mai. Cette île n'est arrosée d'aucune source d'eau froide; mais les pluies y sont plus abondantes qu'à Naples, parce que l'Epomeo étant une montagne isolée au milieu de la mer, elle attire les nuages et les retient captifs pendant fort longtemps ; aussi les hivers y sont-ils extrêmement humides, et les étés très chauds.

L'île de Nisida a le même climat que celle d'Ischia, et comme elle n'est qu'un plateau sans aucun ombrage, les chaleurs y sont excessives.

Toute la côte de Baïa et de Misène, jadis si agréable en été, est aujourd'hui entourée de miasmes qui s'élèvent de toutes parts. Des masses d'eaux stagnantes font de ce séjour la patrie de la mal'aria, ce qui fait que beaucoup de ses habitans l'abandonnent pendant les trois mois de la grande chaleur.

Pouzzoles est sous l'influence de la Solfatare, qui y conduit ses eaux sulfureuses, dont on respire en été les vapeurs mêlées aux miasmes que le vent d'ouest y apporte de Baïa et de l'Internum.

Quant à la ville de Naples dont j'ai déjà parlé, j'ajouterai qu'elle est non-seulement à l'abri des miasmes qui viennent du grand Internum et des champs Phlégriens, mais encore de l'influence directe du vent d'ouest dont la préservent les hauteurs de Vomero situées au milieu de Capo-di-Monte à l'est, et de Pausilippe au midi, étant cintrée par ces élévations qui, par contre, empêchent la libre circulation dans les rues, si ce n'est lorsque souffle le vent du nord, au-

quel elle est très exposée et qui en hiver y apporte souvent un froid très vif et très âpre d'autant plus sensible, surtout pour les étrangers, que la construction de ses maisons est peu propre à les préserver du vent et de la pluie. Il y a une particularité très singulière à remarquer à sujet; c'est que les Napolitains sont en hiver beaucoup moins sensibles au froid que ne le sont les étrangers du nord, et qu'en revanche, dans l'été, ils supportent bien moins aisément la chaleur. Je n'en citerai pour exemple que le feu roi François Ier qui n'a jamais tenu le moindre petit feu dans ses appartemens. On se souviendra que dans la désastreuse campagne de Moscou, l'armée de Murat (proportions gardées) soutint mieux le froid que le reste de cette grande armée, ce que j'attribue à une surabondance d'électricité qui se dégage dans les veines des habitans de ce royaume; car dans le nord un hiver rigoureux mais sec est réputé favorable à la santé, tandis qu'il est mortel pour les Napolitains. Il leur faut beaucoup d'humidité pour se bien porter en hiver, et l'usage des bains en été leur est salutaire même indispensable, comme à tous les habitans des climats chauds. Sur ce propos je dois faire observer qu'à Naples les bains de mer sont plutôt nuisibles aux étrangers: ils ne les rafraîchissent pas, ils ne leur donnent pas du ton comme le produit la mer dans les pays septentrionaux: les eaux de la mer Méditerranée irritent, au contraire, par la grande quantité de phosphore dont elle est saturée. Les bains d'eau douce leur conviennent. J'ai déjà fait observer qu'à Naples la chaleur se tempère en été au moment du passage du soleil au méridien, lorsque ses rayons pèsent avec plus de force sur l'atmosphère en raison de la grandeur de l'angle qu'ils forment avec le plan de l'horizon, et qu'alors se lève la brise qui augmente jusque vers les six heures, après quoi elle diminue son influence à mesure que les rayons solaires deviennent plus horizontaux. Comme le climat de Naples est

sec et chaud, il irrite fortement les nerfs à cause de la surabondance d'électricité et de phosphore que contient l'air. Il est donc fortement à conseiller aux étrangers de boire le moins de vin possible, surtout de celui du pays auquel on ne laisse point le temps de fermenter. Cette fermentation devant se faire dans l'estomac par l'effet du calorique animal et remplir le corps d'acide carbonique.

Les maisons de Naples, et en particulier les modernes, sont humides quoiqu'on ne l'éprouve pas sensiblement, parce quelles sont bâties en tuf poreux, qui, comme l'éponge, absorbe toute l'humidité dont il se décharge abondamment pendant la nuit, soit par l'effet de la moindre chaleur, soit par celui du défaut de compression atmosphérique.

Les habitans qui occupent la Campanie jouissent d'un climat tempéré jusqu'à une certaine distance vers l'est, mais vers le nord il est très malsain dans l'été. Depuis l'ancienne Capoue par Caserta jusqu'à Bénévent, on peut dire que c'est là également le séjour de la mal'aria. Au contraire dans les montagnes, le canton de la Cava et celui de Nocera, le climat d'été est peut-être le plus salutaire et le plus agréable de tout le royaume. La nature y est riche, on y voit partout la verdure la plus attrayante que rafraîchissent constamment des pluies abondantes sans rendre cependant le climat trop humide. L'hiver y est au contraire très humide et très froid.

Quant à Portici, quoique située fort près de Naples, comme elle est au pied du Vésuve, le climat y est insupportable en été et extrêmement malsain, et, bien que cette résidence soit fort étendue et remplie de superbes palais et de somptueuses maisons de campagne, elle est cependant fort peu peuplée, ne pouvant être habitée sans danger que pendant les mois d'octobre et de novembre. Tout Naples y accourt alors. Son climat est cependant réputé favorable aux hydropisies et à toutes les maladies relâchantes.

J'ai déjà parlé de Castellamare et de Sorrento, je n'y ajouterai que peu de mots sur les pluies et sur les orages qui éclatent dans les environs. On a remarqué qu'en général, dans le grand Internum et à Ischia, d'un côté de la baie, et de l'autre côté dans le canton de Nocera, il tombe six fois plus de pluie qu'à Naples et que dans la Campanie. En voici la raison : Nous avons vu que toute cette région est ceinte d'un grand arc de cercle qui s'étend depuis le promontoire de Misène jusqu'à Gaëte, dont le sommet est à Bénévent, et qui se recourbe jusqu'au promontoire de Cimento, devant lequel les extrémités de l'ouverture de la baie se lient et se rapprochent par les îles de Capri et d'Ischia.

Les pluies et les orages viennent ordinairement du nord, d'où les conduit la chaîne des Apennins, et, comme l'entrée de la Calabre est fermée par de hautes montagnes, les nuages demeurent stationnaires dans le canton de Nocera, où ils déposent le tribut de leurs eaux, tandis que de l'autre côté, la partie inférieure est attirée par trois demi-cercles de montagnes (parmi lesquelles on compte vingt-sept bouches volcaniques, éteintes il est vrai, mais dont l'attraction est plus que le double que celle des montagnes froides), et conduite par un long promontoire vers l'Epomeo qui domine et qui retient tout.

On aura donc ainsi la mesure du passage des pluies qui viennent du nord-ouest du nord, ou de l'est. Or, comme Naples et la plaine de la Campanie se trouvent placées dans l'ouverture de cet arc, il n'est pas étonnant qu'on y voie souvent, en été, la pluie s'élever sans qu'il y en tombe une goutte.

Mais il n'en est pas ainsi des orages; l'attraction du Vésuve est si forte, qu'elle appelle les nuages sur son sommet, dans l'intérieur de l'entonnoir, et même dans le cratère supérieur où se combinent les masses des deux électricités. Les éclairs deviennent alors terribles, quoique sans violen-

tes détonations et sans pluie, parce que les parties aqueuses se dégagent de la masse électrique, et sont attirées par les Apennins.

Si l'orage ou la pluie viennent du sud, les nuages s'arrêtent également devant Capri et l'Epomeo, s'y divisent selon les diverses attractions, et suivent le cours des montagnes sans ombrager Naples. Il n'y a donc que les nuages trop chargés et capables de vaincre l'attraction, qui viennent fondre sur Naples, ordinairement en torrens qui sont inconnus aux régions du nord, mais ils sont de peu de durée. En hiver, il peut pleuvoir pendant plusieurs jours de suite lorsque les montagnes étant surchargées de nuages, elles en rendent le surplus à la plaine.

Mais il se présente une autre remarque assez frappante sur l'influence que le Vésuve exerce, nécessairement, aujourd'hui sur le climat, tandis qu'il n'en exerçait aucune du temps des Romains, car on le croyait éteint complètement. Il est bien extraordinaire que le climat des environs de Naples paraisse n'avoir pas changé d'une manière sensible, comme le prouve la lettre que m'a communiquée M. Angelo Mai, bibliothécaire du Vatican, à Rome, et que je transcris ici textuellement.

« Marcus-Aurelius Cœsar, consuli suo et magistro,
« M. Cornelio Frontoni,
« salutem.

« Cœlum Napolitanum plane commodum, sed vehemen-
« ter varium. In singulis scripulis horarum frigidius aut te-
« pidius, aut horridius fit. Jam primum media nox tepida,
« Laurentinatum autem Gallicinium frigidulum Lanuvinum,
« jam conticinium atque matutinum, atque diluculum us-
« que ad solis ortum gelidum ac algidum maxime, ex in an-
« temeridiem apricum tusculanum, tum meridies fervida
« puteolana, at enim ubi sol latum ad oceanum profectus fit

« demum cœlum modestius, quod genus Tiburtinum. Id « vesperâ et concubiâ nocte, dum se intempesta nox, ut ait « M. Proius præcipitat, eodem modo perseverat. Sed quid « ego, qui me paucula scripturum promisi deliramenta ma- « suriana congero?

« Igitur vale, magister benignissime, consul amplissime « et me quantum amas tantum desidera.

« Ex epistolis M. Cornelii Frontonis et M. Aurelii, impe- « ratoris, ep. 9, lib. 2, p. 54, edit. Romæ, 1822.

« Curante, Angelo Maio,
« bibliothecæ Vaticanæ prefecto. »

Climat de la Calabre.

Passant ensuite à la Calabre, le climat va nous y présenter des variétés remarquables. Il est surprenant que dans un pays situé à 1° 30′ plus au sud que Naples, l'hiver soit plus froid et aussi long qu'en Irlande, et que pendant l'été, qui est fort court, la chaleur y soit insupportable dans la plaine, quelquefois même pour les habitans nés dans ce pays.

Pour l'ordinaire les neiges ne disparaissent point des montagnes depuis la fin de septembre jusqu'au mois d'avril. En hiver, il n'y a que les plaines qui soient habitables, encore sont-elles fort humides, et une masse énorme de nuées couvre les montagnes qui, comme on le sait, ne sont pas fort élevées. En été, les vallons et les plaines sont pour l'ordinaire brûlans, et cette chaleur excessive mêlée à d'innombrables exhalaisons, en rend le séjour insupportable et très pernicieux pour la vie.

C'est cependant là, la seule partie susceptible de la culture des grains, dont la semence et la récolte s'y font en moins de trois mois. Les habitans un peu âgés habitent alors les montagnes, mais l'attraction de ces dernières y accumule les nuages et les vapeurs des deux mers Tyrrhénienne et Ionienne, dont elles forment la séparation. Ce sé-

jour n'est donc nullement agréable. Je vais tâcher d'expliquer cette bizarrerie apparente.

La Calabre doit être considérée comme un vaste et très-long promontoire dont la largeur diminue à mesure qu'il s'avance vers le sud. La chaîne de montagnes, qui la traverse dans toute sa longueur, est un prolongement de la longue chaîne des Apennins qui se lie indirectement avec les montagnes du Tyrol et avec les Alpes. Cette chaîne qui prend son origine dans la région des neiges et des glaces éternelles, est bien un conducteur du froid qu'elle porte du nord au midi, mais l'intensité de ce froid doit décroître en raison de la distance, et devenir presque nul à un certain éloignement de sa source ; ce raisonnement, purement théorique est fondé sur un juste calcul général ; mais l'expérience, basée sur quelques localités, le dément, parce que des circonstances sans nombre finissent par embrouiller ces calculs.

On sait que l'eau est le plus grand absorbant du froid, et qu'elle en devient un conducteur actif par l'effet de sa force attractive, mais seulement à la proximité des côtes ; car la température est modérée en pleine mer, et même à-peu-près constante, tandis que plus on s'approche du rivage ou de l'intérieur des terres, plus l'accroissement du froid est sensible. L'eau attire donc le froid, elle s'en sature et en rejette le surplus dans l'air qui l'absorbe. C'est cette dernière partie qui forme les brouillards froids qu'on voit s'en élever et former des gelées blanches sur ses rivages ; ce qui prouve que ces particules, en montant, cherchent à s'attacher aux corps les plus élevés, c'est que les toits des maisons et les cimes des arbres en sont blanchis avant que ne le soient les objets situés à niveau du terrain. Si maintenant une montagne se trouve placée à proximité de l'eau, la force attractive de cette montagne absorbera à elle seule toutes ces particules de froid, qui la couvriront

tout entière, ou du moins en couronneront le sommet.

Quoique le sommet de la chaîne des Apennins, soutenu par les vents du nord, soit un conducteur du froid, cette propriété ne s'étend que jusqu'au point où la mer lui en ravit la majeure partie; dès-lors l'équilibre se rétablit, surtout si cette chaîne de montagnes sépare deux mers qui la côtoient en se rapprochant toujours davantage vers son extrémité, la soumettent à leur influence attractive, et finissent par la captiver, en lui faisant éprouver une double perte de calorique, et lui transmettant une double portion de froid, dont les vapeurs humides se condensent à son sommet qu'elles couvrent d'une masse de neige qui augmente encore plus le froid, tandis que le climat demeure plus tempéré dans les fonds, mais avec un surcroît d'humidité. Cependant, si la distance de ces deux mers devient plus considérable, le degré de froid communiqué aux sommets des montagnes, diminuera en proportion, et elles retiendront un plus grand degré de calorique.

Au printemps, ces masses de neige devenues compactes, résistent fort long-temps à l'influence du soleil, et prolongent le froid pendant un espace assez considérable de temps; mais, n'étant plus alimentées, elles finissent par se précipiter en torrens dans les vallées par de profonds ravins ouverts le long des flancs de la montagne. Cette énorme quantité d'eau ne se rend pas toute à la mer; elle séjourne long-temps, imbibe le sol jusqu'à une grande profondeur, rend le terrain plus ou moins marécageux. L'ardeur du soleil repompe cette eau et la transforme en une vapeur brûlante, aussi nuisible à la vie animale qu'elle est favorable à la végétation. Du temps de Pythagore et de la grande Grèce, ce pays était infiniment plus peuplé, plus cultivé et traversé par des canaux et par des rivières encaissées, son climat était nécessairement beaucoup plus sain.

Il est aisé de comprendre que pendant l'hiver, le froid

n'étant point alimenté par une cause renaissante comme un dépôt de neiges ou de glaces quelconque, il doit nécessairement diminuer dans la continuation de la ligne alimentaire : aussi voyons-nous cette nuance se dessiner distinctement dans son cours vers le sud de la Calabre où il n'y a plus de neige ni de glace. Deux causes y concourent : la première c'est que ce pays est assez directement sur les émanations du grand canal volcanique qui repoussent les dernières particules de froid vers le haut de l'atmosphère où elles sortent de toute influence des montagnes Apennines, et sont attirées par une force majeure vers le sommet du mont Gibel qui en est un dépôt permanent, parce qu'il s'élève jusqu'à la région des glaces perpétuelles.

Influence du climat sur le caractère des Napolitains.

En analysant les différentes nuances du climat du royaume de Naples, j'ai parlé en naturaliste dans la rigueur de la science; mais ce n'a certainement pas été dans l'intention de diminuer en rien les charmes et les ravissantes beautés de la plus belle partie de l'Italie où j'ai fait l'expérience (que j'ai vue se répéter chez tous les étrangers sensibles), que plus on habite le royaume de Naples, et plus on s'y attache sincèrement, et cela à tel point que j'ai souvent eu de la peine à comprendre comment un homme indépendant ne préfère pas embellir les jouissances de sa vie en habitant sous un ciel si pur et si beau, plutôt que de demeurer enseveli dans les frimats du nord.

Mais ce charme si délicieux ne s'étend cependant pas jusqu'à la société des habitans (je ne parle ici que du gros de la nation), dont je vais dire un mot pour faire connaître l'influence du climat sur la population. Admettons pour principe que de toutes les productions de la nature, l'homme est l'être qui est le plus éloigné d'elle. La nature ne change point, et l'homme est le jouet des circonstances. Malgré cela, une nation conserve toujours quelque chose de sa première origine; aussi les Napolitains mon-

trent-ils décidément dans leur caractère et dans leurs habitudes quelques nuances des mœurs de l'ancienne Grèce, et surtout de celles des Romains qui ont si long-temps gouverné leur pays. Les habitans d'une région quelconque peuvent être envisagés sous deux rapports différens, l'un physique et l'autre moral. Le premier dépend du climat et tient à la terre qu'ils labourent, tandis que le second dérive uniquement du gouvernement qui fait de ses sujets ce qu'il veut qu'ils soient. Dans le nord, sur un sol ingrat et sous un climat rigoureux, l'habitant devient laborieux, prévoyant et industriel par nécessité, parce que le besoin est la mère de l'industrie. Ici l'habitant trouve pour ses besoins un sol riche et généreux, un ciel sans frimas, qui pour lui est toujours pur et serein; partout il trouve une extrême facilité à satisfaire aux premiers besoins de la vie, besoins que diminue de beaucoup la chaleur du climat. Cette facilité et la douceur du climat le rendent insouciant, paresseux, indolent, je dirai même endurant jusqu'à un certain point. Il s'énerverait si une forte et constante vibration électrique dans l'atmosphère n'était un réactif puissant contre cette apathique inertie. La surabondance de ce fluide le fait repasser d'un moment à l'autre de la plus profonde apathie à la plus excessive turbulence. On le voit alors passionné, pétulant et gesticulant; on croirait qu'il se met dans une violente colère et qu'il est nourri des feux du volcan au pied duquel il est né. Ces extrêmes qui se touchent le font ressembler à une mine constamment chargée qui n'attend que la plus légère étincelle pour produire son explosion. C'est sous ces mêmes traits que Strabon et Juvénal nous dépeignent les habitans de toute la Campanie, leurs contemporains, ils entrent même dans des détails et dans des nuances qui rapprochent encore davantage les habitans de ces deux époques.

Aussi le sénat de Rome les surveillait-il sévèrement

comme le fait encore très prudemment aujourd'hui le gouvernement de Naples, et l'habitant ne serait point malheureux, dans sa manière de vivre et de sentir, s'il n'était trop souvent vexé par les subalternes. Cet abus, contre lequel il ne peut porter ses plaintes, aigrit son caractère et le rend supçonneux, méfiant, égoïste. C'est, pour me servir des expressions de Grotius et de Montesquieu, une lutte continuelle entre la force de la domination et le desir de s'y soustraire; c'est une guerre perpétuelle, et comme le peuple ouvrier ne peut se venger ni récupérer ses pertes journalières sur ceux qui le vexent, il se replie sur les étrangers, qu'il rançonne même au-delà de toute mesure; aussi le séjour de Naples est-il reconnu pour le plus coûteux de toute l'Italie. Je n'ai entendu parler dans cette esquisse, je le répète, que du peuple, qui forme le gros de la nation, et qui ne saurait ressembler aux classes les plus élevées, qui se distinguent par toutes les nuances les plus délicates, et ne le cèdent en rien à celles qui forment l'ornement des pays les plus civilisés. Je dirai même, au contraire, que les voyageurs éphémères qui ne voyagent que pour critiquer et rapporter chez eux leurs rêves incohérens, ont souvent manqué de rendre à la haute société, soit par l'effet des accès de leur spleen, soit pour ne l'avoir jamais fréquentée, la justice qu'elle mérite à tant d'égards et à si juste titre.

Le Sicilien diffère essentiellement du Napolitain, et l'on voit qu'il sort d'une souche tout-à-fait différente; si ce dernier nous rappelle le déclin du caractère romain, le premier nous montre avoir beaucoup conservé des marques du long séjour des Grecs dans cette île, et du mélange de toutes les nations que le commerce y avait attirées.

Influence du climat sur le caractère des Siciliens.

La nuance grecque, quoique dominante, a été altérée par celle qui caractérisait les Egyptiens et les Carthaginois, alors aussi civilisés que les Grecs. Il est même étonnant que

ce sceau, si profondément empreint, n'ait pas été vicié par les Africains barbares qui, pendant le moyen âge, ont dévasté ce beau pays. Le philosophe voit encore avec plaisir en cela, qu'un bon fond de sages principes et des habitudes civilisées ont de la difficulté à se corrompre et à faire place à la barbarie. Il est vrai que si l'on se souvient que les Romains ont aussi séjourné long-temps dans la Sicile, le rapprochement entre les Siciliens et les Napolitains semblerait devoir être plus marquant ; mais leur séjour date d'un temps bien éloigné, et d'ailleurs la manière dont il ont traité les Siciliens n'a pas dû contribuer à favoriser leur mélange ; au contraire, la haine invétérée que portèrent enfin les Romains aux Grecs et aux Carthaginois, surtout depuis l'an 621 de Rome, époque de la destruction de la Grèce, de la Thrace, de la Macédoine et de Carthage, ne pouvait qu'envenimer leur aversion réciproque, aversion, qui, sans se déraciner entièrement, a dégénéré en une antipathie encore très vive entre les Siciliens et les Napolitains.

Le caractère des Calabrois.

La nuance intermédiaire entre ces deux peuples se trouve dans la Calabre, dont les habitans descendent de ceux de la grande Grèce, mais dont les mœurs ont dégénéré jusqu'à la barbarie, que les pirates des côtes de l'Afrique y ont portée à son comble. Les guerres qu'y firent les Romains, leurs colonies militaires et maritimes, et une plus grande proximité, ont fait sentir aux Calabrais la nécessité de s'unir plus intimement à leurs conquérans, sans cependant les aimer. Encore aujourd'hui, ils n'ont pas d'affection pour les Napolitains, mais cependant plus que n'en ont les Siciliens. Un climat rude, une sol sec et brûlant, et sa situation entre deux mers, contribuent à rendre ce peuple un peu féroce; mais il est courageux et intrépide,ce qui se réunit aisément.

Telles sont les nuances qui distinguent ces trois peuples réunis sous un seul sceptre.

Je m'étais décidé à terminer ici mon ouvrage sur la théorie des volcans, lorsque de toutes parts je fus sollicité, surtout en 1834, de donner plus d'explications aux points simplement indiqués dans le cours de cette théorie, pour y trouver peut-être la solution, du moins vraisemblable, sur les causes des évènemens météorologiques qui, depuis quelques années, se font remarquer dans toute l'Europe, d'une manière si extraordinaire, que l'on pourrait les nommer sans exemples. La curiosité naturellement excitée par ce fait subit, en demande les raisons aux astronomes, aux météorologistes et aux géologues. J'ai cru donc devoir ajouter mes raisons à celles de tant d'autres.

Les astronomes, comme l'illustre professeur Arago, soutiennent que rien n'est changé dans la position du globe par rapport au soleil, qui puisse expliquer cette question. Les changemens de position de l'orbite terrestre sont toujours mathématiquement sans action, ou bien leur influence est si minime, qu'elle échappe aux instrumens les plus délicats. En effet, depuis une longue série de siècles, les observations des climats prouvent qu'ils ne sont devenus ni plus chauds ni plus froids dans un lieu dont l'aspect physique n'a pas sensiblement varié.

Les astronomes concluent donc que les variations dans la météorologie, que nous observons si sensiblement, doivent être recherchées dans les causes existantes très près nous.

Ici le géologue partisan du système du feu central, entre en lice et cherche à saisir la solution où l'astronome l'a abandonnée, et l'attribue à l'influence de ce feu, d'après le système de M. Fourier; mais ce système, que j'ai combattu au long, peut encore être éliminé ici, et d'après ce principe, la chaleur centrale ne saurait plus occasioner une variation sensible dans les climats, puisque depuis trois mille ans, son effet total, à la surface, ne sur-

passe pas un 50e de degré; il s'ensuit que la température doit demeurer à-peu-près constante et d'une variation imperceptible, si elle a pour cause le rayonnement stellaire.

Quant à la science météorologique, entièrement négligée jusqu'à présent, elle est encore à sa naissance, dans sa première enfance; et faute peut-être de bons instrumens comme des chronomètres et hydromètres, cette science est réduite encore à rien absolument.

Mais, comme il n'y a point d'effet sans cause, et que celles que nous observons doivent s'accroître et se multiplier progressivement, surtout sur une partie du globe, il faut nécessairement que la cause y réside, et seulement là où les effets se démontrent si palpablement.

Voyons si la science volcanique, que nous avons suivie dans ses grandes influences sur toute l'étendue du globe, peut nous aider à expliquer ces phénomènes d'une manière satisfaisante.

Posons d'abord la question dans ses plus simples expressions, et déterminons quels sont les phénomènes extraordinaires que nous observons.

1° Ces phénomènes sont un bouleversement dans les climats, une suite de tremblemens de terre à des époques très rapprochées, une suite de tempêtes les plus violentes toutes du sud ou sud-ouest, dont le nombre est incalculable et sans exemple dans les annales de l'histoire; des orages en hiver plus terribles qu'au milieu de l'été, des météores sans nombre, l'apparition des lumières boréales aussi fortes dans le midi de l'Europe qu'elles le sont ordinairement dans le nord; des pluies continuelles et hors de toute proportion pendant les mois de l'hiver, sans gelées, et avec une température assez douce pour faire fleurir, en France et en Allemagne, les arbres fruitiers au mois de janvier; l'apparition de maladies épidémiques inconnues jusqu'à présent, et dont le cours est sujet au caprice le plus étonnant, sans aucune

direction fixe. Voilà en gros les singuliers effets que l'on voit et que l'on éprouve.

2° Examinons depuis quelle époque ces phénomènes se montrent et se perpétuent.

3° S'ils sont invariables ou progressifs, et s'ils vont en augmentant de force dans les temps plus rapprochés?

Conséquences.

Si la cause doit et peut en être trouvée dans les opérations volcaniques, quelles en sont les conséquences?

4° D'après la théorie des volcans, les époques de ces phénomènes doivent plus ou moins correspondre à l'influence de la lune, et répondre aux équinoxes et aux solstices.

5° Le théâtre spécial du développement de ces phénomènes doit nécessairement être dans les pays volcaniques, et ne se communiquer qu'indirectement, par contre-coup, dans les pays les plus circonvoisins.

6° Si la cause réside dans le fluide volcanique, il faut que tous les autres fluides s'en ressentent et y participent, soit séparément, soit conjointement.

7° Enfin, si cela est prouvé, il faut que les effets s'en répandent ostensiblement dans toutes les nuances, car un système ne peut être ébranlé sur un point, sans que toutes les parties qui y sont attachées ne se remuent.

Voilà les questions que je m'impose et auxquelles j'espère répondre de point en point, et cela de la manière la plus simple, et que j'appuierai par les faits.

J'ai émis des preuves dans le cours de cet ouvrage, que j'étais convaincu que, depuis 1819, le cours du fluide volcanique était interrompu et obstrué par une cause quelconque, et que cette barre était en avant du côté oriental de Valence. J'ai fait voir que l'éruption de l'Etna de cette année s'était rompue tout d'un coup au milieu de sa croissance, sans donner les marques ordinaires que donne une

grande éruption à la fin de ses émanations (voyez t. II). Au commencement les conséquences étaient peu importantes, la branche latérale au Vésuve paraissait encore libre; la barre était donc dans le grand canal. L'Etna cessa de fumer et s'endormit profondément. Cependant, l'obstacle attaché aux parois septentrionaux du grand canal se renforçait de plus en plus et gagnait de force et d'étendue. Dans le principe, la nature travaillait sourdement et seulement dans l'intérieur qui n'était pas encombré encore; mais, desirant se ménager un écoulement, le feu entra en partie dans la branche la plus voisine, et, le 18 février 1828, sa présence se manifesta dans l'île d'Ischia, et le 21 mars, dans une demi-éruption au Vésuve. L'éruption aurait dû être terrible comme auxiliaire de l'Etna, elle ne le fut pas, parce que cette branche participait déjà à l'effet de l'obstruction; remarquons que le 21 de mars était l'équinoxe du printemps.

L'obstruction n'étant pas renversée en avant, mais résistant, elle a dû s'accroître par derrière. Ceci s'est montré le 13 septembre après, à l'équinoxe d'automne. La réaction, ne pouvant plus pénétrer par le rayon sortant de Valence, chercha à se frayer un autre passage, et toute la côte de Gênes fut ébranlée. La réaction contre l'obstacle, forcée de reculer, attaqua les fondemens de la partie de l'Espagne assise sur le grand canal. Ce fut à la fin de l'équinoxe du printemps, le 8 avril 1829, qu'une secousse préparatoire s'étendit jusqu'à Madrid. Lorsque par suite, depuis le 13 avril jusqu'au 8 de mai, toute la côte de l'Espagne fut cruellement agitée (voyez vol. II), pendant tout ce temps, les tremblemens de terre et de mer déchaînant les tempêtes les plus horribles dans le golfe de Lion, par le 4e rayon, s'étendirent jusqu'à Florence par le 5e rayon. Le rayon, qui s'étend des îles Ponces, ne pouvait pas rester inactif, les gaz s'y précipitèrent avec tant de violence, que le mont Al-

bano menaçait de redevenir un volcan actif. Si l'obstacle à la libre circulation du courant de feu qui s'étend de l'ouest à l'est, est vraiment au point indiqué, il faut que la réaction de ce point se refoule vers sa source, donc vers le couchant, et c'est aussi ce dont nous avons des preuves, et cela depuis le moment même où le désastre s'est manifesté. Depuis le mois de septembre 1828, toute la partie septentrionale du grand canal a été sujette à ce refoulement de l'est à l'ouest, et s'est prolongée jusqu'au centre des Antilles. Lima, la Martinique ont été cruellement affligées en ce même mois de septembre. On en trouve les détails, par M. Moreau de Jonnès, dans la *Revue encyclopédique* de 1829. Si ce refoulement vient de l'Espagne, par le côté septentrional du grand canal, il faut que la branche qui s'étend vers le nord au travers de l'Océan, s'en soit ébranlée, ce qui a eu lieu à la même époque où ont commencé ces furieuses tempêtes du sud-ouest qui, en se heurtant contre les Iles-Britanniques, placées comme une barrière qui divise l'Océan, ont produit tant de désastres; tandis que l'Ecosse et l'Irlande ont éprouvé des tremblemens de terre assez violens.

Le point précis de l'obstruction est donc indubitablement sous Valence, et doit ébranler toute la côte méridionale de l'Espagne; nous avons déjà rapporté les terribles désastres du 15 juin 1829, à Murcie.

Mais du moment où un courant est obstrué sur un de ses bords, sa violence redouble sur le bord opposé, et par conséquent aussi le contre-courant, qui se replie tout entier vers la côte inactive qui ne présente plus aucune résistance. La violence du courant restant comme encaissée, gagne en rapidité ce qu'il perd en étendue par l'effet de la pression; il faut donc que les effets y répondent, et c'est encore ce qui est arrivé. Le contre-courant fut refoulé dans la mer Adriatique avec tant de violence, que le 11 octobre 1831,

Venise fut fortement secouée, de même que toutes les lagunes; ce désastre était accompagné d'une des plus violentes tempêtes. Peu après, en décembre 1831, au moment du solstice d'hiver, Messine, située au sommet de l'angle qui divise le courant de son contre-courant, éprouva en un même jour, quinze chocs successifs de tremblement de terre; mais, sur ce point, la grande branche de refoulement, qui passe par la Calabre au Vésuve, en absorba toute la partie, ce qui sauva Messine et les îles Lipari situées sur le prolongement du contre-courant. La Calabre fut cruellement maltraitée, d'abord le 13 janvier 1832, vingt jours après les tremblemens de terre de Messine; Foligno et ses environs furent tellement bouleversés par un choc violent, que dans un instant plus de 150 individus furent écrasés sous les décombres, et plus de 300 personnes en furent retirées plus ou moins gravement blessées. Ce n'était encore qu'un prélude, car le 17 janvier suivant, toute la Calabre citérieure fut vivement ébranlée, et ce choc détruisit presque entièrement les villes de Catanzaro et Cozenza (fameuse par la mort d'Alaric, roi des Goths, dont on prétend avoir trouvé le tombeau au milieu de la rivière Betentium). Les secousses se succédèrent depuis le 11 jusqu'au 17 mars.

Un choc, venu des îles Ponces, le 15 février, se brisa contre la côte de Pouzzoles, et détruisit plusieurs maisons à Sant'Angelo.

Mais qu'on veuille bien remarquer que ce n'était nullement la présence du feu qui occasionait ces désastres éloignés, ces faits doivent uniquement être attribués aux gaz et aux vapeurs dilatés à l'infini, dans le grand canal, qui se sont précipités dans toutes les anciennes branches éteintes et abandonnées, car partout on n'a eu que les émanations gazeuses qui sont sorties de terre; c'est ainsi que par leur présence, tout le bord droit du Rhin, anciennement si

volcanique, a été ébranlé pendant tout le mois de février de la même année, et surtout le 20 de ce mois, à deux heures après midi, où les secousses ébranlèrent, d'une manière très forte, les villes de Coblentz, Neuwied et Rubenach.

Quelques jours après, c'est-à-dire le 21 de mars, Gênes, Parme et Modène, furent vivement ébranlées; remarquons que le même jour, et à la même heure, un choc violent menaça de ruine entière la ville de Reggio. Le clocher de la cathédrale et toute l'église de Saint-Pierre furent réduits en un monceau de décombres, et l'on vit des sources d'eau bouillante sortir de terre. Ce mois était très actif, car, le 29 de mars, la ville de Trevi fut sur le point de cesser d'exister.

La ville de Reggio, à peine remise de sa dernière catastrophe, fut tourmentée de nouveau, le 7 de juin, d'un violent tremblement de terre qui fit crouler le beau couvent della Madonna.

Depuis ce moment, la Calabre n'eut pas un jour de repos; pendant tous le mois de juin, les secousses se succédèrent presque sans interruption.

Le 25 de juin, le phénomène s'étendit dans la Grèce, et ébranla tout son archipel pendant onze heures consécutives, la ville de Modon, dans la Morée, en ressentit le plus d'effroi; les soldats de la garnison sautèrent par les fenêtres de leurs casernes pour s'enfuir, avec les habitans, dans la campagne, et la terreur, que la nuit rendait plus forte encore, était à son comble. On apprit que pendant la même nuit et à pareille heure, un semblable désastre affligea Navarin. Le rapport très circonstancié, que je reçus à ce sujet, portait que, pendant cette nuit déplorable, le temps était très serein et beau, que la mer était dans un calme parfait, tandis que la nuit précédente, à la même heure, une horrible tempête s'était déchaînée sur cette côte, ce qui surprit les habitans qui, dans cette saison, en voient rarement d'exemple.

La journée du 3 juillet fut de nouveau très préjudiciable aux villes de Catanzaro et Cozenza, dans la Calabre. Le choc fut tellement violent, que tout ce qui avait résisté aux premières secousses fut détruit alors.

Dans cette même année, et au même moment, les mêmes effets de cette mémorable époque se prolongèrent par les canaux éteints jusque dans toute la haute Allemagne, la Hongrie et la Bohême; tandis que vers l'ouest, la France méridionale en reçut aussi sa part.

J'ai déjà fait remarquer que l'Etna, depuis 1819 et surtout depuis 1828, était plongé dans un sommeil complet, n'exhibant que peu de dégagemens vaporeux de l'intérieur de ses galeries, et si à cela, nous ajoutons que pas le moindre tremblement de terre ne s'est fait sentir dans toute la partie occidentale de la Sicile, ni dans les îles Lipari, on aura une preuve de plus que ces îles sont en avant de la barre obstructive qui les garantit pour le moment, et les réserve pour la débâcle.

Enfin, le complément de tout cet enchaînement de catastrophes, et la preuve la plus évidente que les gaz seuls, qui s'échappent de la digue obstructive, occasionnent tous ces maux, se voient dans la boursouflure appelée le nouveau volcan, qui s'éleva entre Narsala en Sicile, et le cap Bon, en Afrique, et ne produisit, avec beaucoup de feu, que des cendres et des matières légères, sans aucune émanation de laves ou matières volcaniques dures et solides.

Si maintenant on jette un coup-d'œil sur la réaction derrière l'obstacle, on y verra les mêmes effets correspondant aux mêmes époques que ceux que nous venons d'analyser.

Nous avons déjà parlé des désastres qui ont eu lieu en septembre 1828, à Lima, à la Martinique et dans toutes les Antilles. Ces mêmes effets se sont renouvelés aux mêmes endroits, le 18 septembre 1833, où la ville Arica a été entièrement détruite par l'effet d'un des plus violens trem-

blemens de terre et de mer qu'on y ait jamais éprouvés; en voici quelques détails. Le premier choc s'est fait sentir à dix heures du soir, venant avec une mer très élevée de l'est nord-est; dès le premier choc, la ville fut réduite en un monceau de ruines; le rapport dit que seulement treize ou quatorze maisons ont échappé, et qu'on évalue le nombre des victimes enterrées vivantes sous les décombres à environ sept ou huit mille individus. Ce récit fait frémir, lorsqu'on réfléchit qu'une seconde suffit pour ravir la vie de la manière la plus cruelle, à des milliers d'individus que le trépas a frappés sans leur laisser un instant pour se reconnaître. Ainsi le néant touche de près à la jouissance, et la mort au sourire. Je l'ai dit et je le répète, si la catastrophe de Lisbonne avait eu un degré et demi de force de plus, la plus grande partie de l'Europe serait devenue un vaste tombeau, et cela en moins d'une minute. Que de réflexions cette vérité n'éveille-t-elle pas!...

Le rapport ajoute que Torcua comme Arica ne présente plus qu'un monceau de ruines. Le fameux morne (rocher) qui se trouvait à l'entrée du port d'Arica, et qui mesurait deux cents pieds d'élévation au-dessus des terres environnantes, est descendu spontanément jusqu'à la surface de la mer. Deux petites îles, peu distantes de là, ont si entièrement disparu qu'une frégate peut passer dessus sans le moindre danger. Pendant cette catastrophe, la mer était agitée, comme soulevée et brisée par le plus terrible ouragan, quoique l'air fût calme. Cette mer envahit les côtes avec une telle fureur que l'on crut qu'elle allait tout engloutir; elle s'éleva à trente pieds au-dessus de son niveau ordinaire. J'ai démontré que, pendant tous les travaux volcaniques sans aucune exception, il y avait toujours une régularité dans les intervalles des produits, produits que pour cette raison j'ai nommés des respirs, car jamais on n'a

eu un seul exemple d'un travail intérieur ou d'une éruption dont les effets soient continuels sans intervalles d'un temps régulier. Ici de même les intervalles se comptèrent, mais comme le pouls dans un accès de fièvre. Le premier choc eut lieu à dix heures du soir, le second après un intervalle de deux minutes; une pose de trois minutes séparait la seconde de la troisième secousse; la quatrième laissa une intervalle de cinq minutes. Cette progression dans le temps aurait bien prouvé la décroissance de la force motrice, si la cause était locale; mais ici, où la cause venait de loin, elle ne prouvait qu'une marche plus ou moins arrêtée, encombrée, où le refoulement avait à redoubler d'effort; aussi remarquait-on que plus l'intervalle était long, plus l'effet était violent.

Je passe sous silence une quantité de petites secousses qu'on a ressenties dans l'intervalle de ces dernières années dans tout le midi de l'Europe, voulant ne désigner que celle qu'a éprouvée l'Angleterre sur le point sud de sa côte en 1834, qui a été le plus vivement ressentie à Portsmouth, et qui prouve, comme au désastre de Lisbonne en 1755, que les îles Britanniques sont directement sous une influence secondaire des opérations volcaniques, étant situées entre les deux branches qui aboutissent, l'une en Islande et l'autre à l'île Jean-Mayen; donc plus que tout le nord de l'Europe.

J'ai répondu ainsi aux phénomènes dont la multiplicité est progressive depuis 1828, et surtout pendant les trois dernières années.

La vérité de ce tableau tout effrayant qu'il est, devient bien plus palpable encore dans les conséquences qui en ressortent. Je prie que l'on veuille bien rapporter les époques que je vais tracer avec les dates de la lune, non certainement que je veuille attribuer ces évènemens à la lune, ce serait une absurdité, je ne veux que prouver que l'influence de la

les vagues d'une mer agitée par une violente tempête.

Je passe sous silence une infinité de tremblemens de terre partiels dans presque toutes les îles des Antilles et du Mexique, pour ne parler que des grands évènemens. Ainsi venons-nous de recevoir à Londres, le 15 avril 1835, les nouvelles, mais sans détails circonstanciés, que le 23 janvier l'île Saint-Vincent a été ébranlée par de violens tremblemens de terre et une terrible éruption volcanique. Les détonations étaient si violentes qu'on les a entendues à 90 lieues de loin, et les cendres couvrirent les vaisseaux en mer à plus de 76 lieues de loin. On craignait généralement pour la ruine de cette île.

J'ai répondu ainsi aux phénomènes qui se sont multipliés depuis 1828, et surtout pendant les trois dernières années.

La vérité de ce tableau, tout effrayant qu'il est, devient bien plus palpable encore dans les conséquences qui en ressortent. Je prie que l'on veuille bien rapporter les époques que je vais tracer avec les dates de la lune, non certainement que je veuille attribuer ces évènemens à la lune, ce serait une absurdité, je ne veux que prouver que l'influence de la lune exerce un grand pouvoir sur les opérations du feu volcanique.

Tout le monde sent et convient que depuis les dernières années les climats sont comme bouleversés, les saisons comme confondues. Le froid de janvier arrive au printemps, la température du midi de l'Italie remonte jusqu'en France et en Allemagne, tandis qu'à Naples et en Sicile un froid glacial s'est fait sentir pendant les hivers de 1833 et 1834.

On remarque de plus une abondance de pluie hors de toute proportion, surtout pendant l'hiver de 1834, avec une atmosphère si douce, en décembre et en janvier, que tous les arbres fruitiers étaient en pleine floraison, toute la nature en pleine végétation, et que, dans la Souabe, on voyait le

grain entièrement en épis. Les tempêtes et les ouragans se succèdent sur mer d'une manière sans exemple, ainsi que des orages épouvantables infiniment plus forts qu'au milieu de l'été. Partout le peuple est effrayé de l'apparition de nombreux météores lumineux qui transforment le ciel en dais de feu. Des insectes inconnus jusqu'à présent sortent de la terre, et on leur attribue ces maladies contagieuses qui ont moissonné tant de milliers de victimes depuis six ou sept ans. Voilà ce que nous éprouvons et ce dont on est curieux de connaître la cause et l'enchaînement. C'est ce que je tâcherai de faire sans entrer dans la sphère des suppositions ou des hypothèses, ou sans blesser les règles de la physique ou de la chimie; au contraire ces sciences m'aideront à l'expliquer, et comme toutes les classes y sont également intéressées, je tâcherai d'imiter M. Arago dans la popularité à laquelle il fait descendre les sciences les plus difficiles jusqu'à la portée de l'homme le plus simple.

J'ai assez démontré, je crois, par des faits nombreux, l'obstacle que le concours des circonstances a élevé dans la rive septentrionale du grand courant du feu volcanique, qui coule de l'ouest vers l'est. Tout réside là, tout sort de ce principe. Suivons-en les nuances dans chacun de ses effets, et l'ensemble sera la solution entière du problème que nous cherchons à définir.

J'ai fait voir que le fluide volcanique incandescent qui fait le tour du globe et se subdivise en des milliers de branches qui traversent tout le globe dans presque tous les sens, se compose de masses d'où naissent tous les gaz, mais surtout les gaz hydrogène et oxygène, qu'à ces fluides gazeux, dont une grande partie nous est encore inconnue, se joignent les vapeurs ou gaz élastiques et les fluides élémentaires tels que le calorique, l'éther, l'électricité, le magnétisme; la lumière ne s'y joint qu'à la surface. Ces gaz, par leur légèreté en se dilatant, vont toujours en avant de la matière et

occupent la partie supérieure de l'enveloppe qui renferme le feu. Mais du moment que la matière est arrêtée dans son écoulement par une digue qui ne lui permet plus de s'étendre, elle s'accumule derrière et s'accroît en hauteur. Or, plus la masse devient grande sur un point, plus elle engendre de gaz; et plus le canal se remplira, moins ces gaz pourront s'étendre. Il est vrai que, par l'effet des gaz élastiques joints au calorique, la croûte supérieure de l'enveloppe s'étend, mais cette étendue a ses limites hors de laquelle elle ne peut plus s'étendre sans se rompre. L'étendue que reçoit cette enveloppe la rapproche de la surface. Tant que ces gaz pourront se dilater dans l'espace des branches latérales il n'y aura que des secousses aux extrémités (nous en avons suivi les effets les plus marquans); mais si l'obstacle ne se lève pas, que les branches soient engorgées, il faut que la pression intérieure ouvre les pores (car tous les corps sont poreux). Ces gaz en sortent avec impétuosité et montent dans la région atmosphérique où ils détruisent l'équilibre, et où, sortant plus paisiblement, ils se mêlent et saturent la croûte terrestre par où ils sont forcés de passer, y décomposent des substances ordinairement inactives, se joignent aux miasmes, et se lèvent à la surface après avoir corrompu la croûte minérale là où l'opération se passe. Ces vapeurs méphitiques sont plus pesantes que l'air atmosphérique, restent près de la surface, peuvent en quelque sorte servir d'aliment au règne végétal, mais elles sont nuisibles, et à la longue très pernicieuses pour l'homme; et l'on voit des insectes, condamnés à vivre dans l'intérieur de la terre, du moins jusqu'après leur métamorphose, forcés de venir sur la surface. Ces évaporations méphitiques et plus ou moins mortelles, sont toujours les suites de toutes les opérations volcaniques dans l'intérieur du globe; j'en ai présenté des exemples partout, surtout dans la Calabre en 1785 et en dernier lieu à Murcie. Ces miasmes qui se pré-

parent dans la terre, sont, à l'exception des acides sulfuriques qui accompagnent toujours les émanations volcaniques, une vapeur produite par une combinaison chimique ressortant du potassium et du sodium, qui non-seulement abondent dans les substances volcaniques, mais se retrouvent jusqu'à l'épiderme de la terre, et se décomposent par le passage des gaz, s'y unissent, s'oxident à la fin par le contact de l'air atmosphérique et corrompent toutes les matières vitales qu'ils rencontrent. Voilà, selon moi, la cause du choléra et des autres maladies qui viennent d'éclore depuis 1828. On a remarqué que leur cours est très irrégulier: cela dépend des localités et des matières dans l'intérieur par où ces gaz passent. Mais comme, dans cette combinaison, l'eau joue un grand rôle, elle attire spécialement ces miasmes et leur sert de conducteur. On croit que le choléra nous est venu de l'Asie, c'est une erreur; il est vrai qu'en Asie le choléra règne plus généralement, mais que l'on veuille faire attention qu'il exerce ses ravages surtout dans les pays volcaniques. On objectera que l'Amérique n'en souffre pas quoique éminemment volcanique; je répondrai qu'une même cause peut produire des effets différens et nuancer encore à l'infini ces mêmes effets; si l'Asie reçoit le choléra, l'Amérique reçoit, par la même cause modifiée, la fièvre jaune.

Suivons maintenant ces émanations gazeuses volcaniques, qui s'échappent en si grande quantité de l'intérieur, dans les couches plus élevées de l'atmosphère, et nous y verrons l'enchaînement de tous les autres phénomènes.

La pression de l'intérieur vers l'extérieur, quoique verticale, est cependant inclinée vers le nord comme suivant l'axe permanent du fluide volcanique qui est soumis dans toutes ses opérations à l'influence de la puissance magnétique. Si j'ai suffisamment démontré qu'il est contre la nature du fluide volcanique de s'étendre du côté sud, pour la

partie boréale du globe, il faut que tous les fluides qui en émanent obéissent aux mêmes lois. Ici, comme dans les directions des branches latérales, les gaz avec toutes leurs combinaisons se sont étendus exclusivement vers le nord sans toucher au sud. Aucun tremblement de terre ne s'est fait sentir en Afrique. Aucun symptôme de choléra n'y a affligé les habitans, tandis que le nord de l'Europe en a plus souffert que le midi de l'Italie; la raison en est simple: Les émanations de la terre par le feu volcanique y sont perpétuelles; depuis tous les siècles le sol y est neutralisé, et les gaz qui en sortent sont immédiatement absorbés par les volcans, même par l'aspiration des bouches éteintes qui y sont en si grand nombre. La mer qui baigne partout les côtes en absorbe le reste. Mais si ce pays a été favorisé de ce côté, il partage doublement les autres effets qui résultent de la calamité que je décris.

Dans toutes les émanations gazeuses volcaniques, l'électricité se joint en partie dominante; en traversant la partie atmosphérique elle se joint à toute la masse qui y circule. Cette surabondance détruit l'équilibre, l'air trop chargé ne peut le contenir, les parties se choquent avec violence, se pressent sur l'un ou l'autre point, il en naît des étincelles foudroyantes et tout le ciel s'enflamme avec une violence égale à cette surabondance. Voilà la cause des violens orages qui surprennent et nous accablent, et qui viennent tous du sud-ouest.

Mais avec l'électricité s'élèvent en même temps toutes les autres émanations gazeuses parmi lesquelles dominent l'hydrogène et l'oxigène. Or de cette union naît l'eau, et comme partout où ces fluides sont pressés, ils se forment en torrent d'eau, qui, par l'effet de sa gravité, inonde la surface, et comme les fluides électrique et calorique les accompagnent comme s'étant élevés du même foyer, la chaleur que nous éprouvons avec ces pluies ne vient nullement du soleil, mais

par l'effet combiné du phénomène ; et comme cet état est favorable à la végétation, nous la voyons se développer avant l'époque fixée dans la régularité de la nature. Mais lorsque sur un point dans l'atmosphère en parfait désordre, l'électricité s'est épuisée momentanément et que les gaz ne sont plus également alimentés, la nature organisatrice rentre dans ses droits et la saison reproduit le froid d'autant plus dense qu'il suit de trop près les chaleurs, toute la création en souffre et une quantité de petites maladies en sont les fruits.

Par ce que nous venons de développer, nous voyons que l'air atmosphérique est en plein désordre, recevant constamment et plus qu'il ne peut disperser ou employer, et que cet accroissement de volume augmentant, il doit en résulter des phénomènes aussi nombreux que dans l'intérieur et plus terribles encore, parce que l'espace au développement est plus grand. Nous savons que le vent naît de l'inégalité dans la pression de l'air : or à présent cette inégalité est à son comble, chaque partie trop pressée cherchant à s'étendre, forme des courans contradictoires, se heurtant, se choquant avec violence ; il résulte de ce combat entre les élémens, des coups de vent aussi affreux qu'imprévus même à l'œil le plus exercé ; mais ce n'est pas là la cause entière des tempêtes horribles dont les mers sont le théâtre. Les gaz et les vapeurs qui transpirent de l'intérieur, s'échappent tout bouillans comme sortant d'un énorme brasier. Cette chaleur se communique à l'air, le dilate et lui fait occuper un espace plus grand et augmente à tout instant les chocs entre les élémens. Ce combat à mort se communique aux eaux de la mer qui déjà tourmentées dans leurs fonds par le feu et fouettées par les vents, doivent, en augmentant le désordre dans l'air, produire des effets affreux auxquels rien ne doit pouvoir résister dans son propre élément. Voilà ces ouragans qui ont depuis deux

ans exaspéré les marins, porté une grande plaie saignante au commerce en Europe. Voyons, pour épuiser les preuves, si ces tempêtes sortent directement de ce point que j'ai indiqué, ou si elles ne sont qu'une suite naturelle des temps des équinoxes et des solstices, ou une simple conséquence du dérangement dans l'atmosphère? Je réponds que ces ouragans font partie directe avec les autres phénomènes sortant comme effets de la même cause.

Quel est le vent dominant qui excite ces cruelles tempêtes? il souffle constamment du sud-ouest, variant d'après les positions. Il vient donc sans exception du point que j'ai indiqué, et s'étend vers le nord, ne dépasse pas l'île de Madère. Toutes les mers au-delà, jusqu'au cap de Bonne-Espérance sont et restent dans leur état naturel. Où ces tempêtes se déchaînent-elles avec le plus de violence? Sur le canal en souffrance et sur les branches latérales. Tels sont les ouragans de janvier 1834 qui se sont élevés dans l'archipel de la Grèce et dont la violence a été sans exemple. Dans le golfe de Lion, sur les côtes septentrionales de l'Afrique, jamais la Méditerranée n'a produit des tempêtes pareilles. Après cela l'espace de cet effroyable développement dans l'Océan occidental qui est traversé par deux branches volcaniques dans toute sa longueur, et où le vent se heurtant contre les côtes des îles Britanniques y a accumulé les débris et les dépouilles de ses nombreuses victimes.

Ainsi je crois avoir répondu à toutes les questions que les savans ont bien voulu me soumettre. Les réponses que je viens de tracer sont, je me flatte, le complément de toute ma théorie des volcans. Une tâche me reste encore à remplir, et dont je voudrais bien me dispenser, c'est de tirer les conséquences qui doivent résulter de cet état de choses, qui empire tous les jours et dont les résultats ne pourront jamais être calculés. On ne peut faire à ce sujet que des conjectures plus ou moins vraisemblables. Nous avons plu-

sieurs exemples que des branches ont été obstruées pendant très long-temps, pendant des siècles même, et où, à la fin la matière a été amollie par le feu, et des gaz qui pénétraient dans les interstices ont fait fléchir la barre; ou si une obstruction était de nature à ne plus pouvoir céder, le feu abandonnait cette branche pour se replier sur une autre. Mais cela n'est pas possible dans le canal principal, il devra se rouvrir entièrement et même il est à présumer que cela ne peut tarder; car les efforts se multiplient, toute la nature de ce côté est en souffrance. Et il est aisé de s'imaginer que ce déblaiement, cette rupture de digue sera terrible et que les effets se porteront et s'étendront à une très grande distance; et plus l'obstacle résistera, plus le temps s'allongera, plus l'effet devra être horrible et dangereux pour tout le midi de l'Europe, surtout pour l'Italie. Il est difficile à imaginer que l'Etna, ce débouché naturel et le plus direct, puisse tout absorber; son éruption sera certainement la plus terrible qu'on aura jamais vue, ce qui rendra l'existence de la Sicile très précaire; mais encore il reste à savoir de quel côté se précipitera le surplus de ces masses capables d'un pareil encombrement. Il y a cependant à prévoir, en cas que cette situation se prolonge, que la matière s'accumulant en arrière, pourrait, à la fin, gagner les volcans sous-marins de Saint-Georges et de Saint-Martin aux Açores; cela ferait l'effet d'une saignée sur le corps humain et soulagerait du moins pour un temps; car le surplus de la matière, qui ne serait point absorbé, serait poussé dans la branche qui aboutit à l'Hécla, mais pourrait, en passant devant l'Angleterre, y faire de grands ravages. Quelques personnes ont cru que l'éruption de l'Etna du 1.er novembre 1832, qui a été courte mais très violente, était l'ouverture et le déblaiement de la digue obstruante. J'ai expliqué, en donnant tous les détails de cette éruption qui menaça Bronte d'une ruine complète, que cette éruption n'était produite que par les efforts

inouïs des gaz qui, un moment avant, avaient élevé une boursouflure au milieu de la mer, s'étaient portés avec un redoublement de force dans les rayons de l'Etna, y avaient entraîné toutes les anciennes matières restant de l'éruption interrompue de 1819, et les avaient fait dégorger alors. Deux preuves vérifient cette assertion. La première c'est que la matière vomie en 1832 ne portait aucune marque d'une incandescence nouvelle; au contraire toute la matière était peu fondue, quelquefois pas à demi, et seulement rougie ou amollie. La seconde preuve est que du moment où la cause dont tous les phénomènes dérivent, aurait été levée, tout aurait dû rentrer dans le repos; et loin de là, les désastres ont continué de s'accroître et de se multiplier de beaucoup depuis lors. Non, jusqu'à présent la dilatation seule des gaz a produit tous les malheurs dont nous souffrons, ils devront nécessairement aller progressivement en augmentant tant que la matière ne trouvera pas de débouché.

Conclusion.

C'est ici que je mets fin à mon laborieux travail, fruit de trente années de recherches sur la théorie des volcans; non pas que la matière soit épuisée, je ne l'ai peut-être qu'effleurée, mais parce que je suis allé aussi loin que me le permettait la faiblesse de mes moyens. Je laisse à d'autres l'avantage de mieux faire et d'en recueillir les fruits; je répète ce que j'ai dit dans mon avant-propos: je n'ai eu, ni ne pouvais avoir, en écrivant cet ouvrage, d'autre désir que celui d'être utile. Le but que doit, selon moi, se proposer tout homme moral est de rendre à ses concitoyens tout le fruit de ses travaux et des découvertes qu'il a pu faire dans sa vie, en tribut de ce qu'il a reçu, et cela de la manière la plus libérale et la plus parfaitement désintéressée.

Quelques mathématiciens sévères m'ont observé que, dans mon ouvrage, j'avais souvent préféré l'analyse aux démon-

strations géométriques. Cela est vrai, mais je ne l'ai fait que là où cela ne se pouvait pas autrement, surtout dans une science que j'aborde pour la première fois, et où tant de points ne peuvent être encore qu'aperçus et problématiques. Certainement, personne n'aime plus que moi les preuves géométriques, mais tout à ses bornes. Vouloir tout soumettre au froid calcul avant de croire; n'admettre des définitions, des opérations physiques et chimiques que sur la force des chiffres, c'est tenir la science à l'ancre. Soyons de bonne foi, et voyons la plus simple découverte d'un des principes de la nature, qui, à sa découverte, a été complètement expliqué par le calcul, sans avoir préalablement passé par toute la force de l'analyse; convenons que les chiffres n'ont fait que s'emparer de la somme de la division minutieuse de l'analyse pour recomposer l'ensemble et le fixer sur des bases invariables, et encore faut-il que ces matières puissent être appropriées au calcul. Certainement, la plus belle chose qu'a instituée Newton, fut de soumettre toutes les observations physiques au calcul; mais il n'a pas entendu détruire l'analyse qui doit précéder. Il n'a voulu qu'enchaîner l'illusion des apparences et empêcher les égaremens de la raison, comme enfans de l'erreur et du mensonge. Avant d'admettre l'application du calcul, il a voulu que l'analyse divise les parties, compare les semblables entre eux, les retranche de part et d'autre pour pouvoir fixer le reste sur la vérité de la démonstration géométrique. Que les géomètres donc ne cherchent pas à empiéter sur le domaine de leur aîné, sur lequel ils ne peuvent établir aucun droit légal. La nature des choses nous montre la marche sûre et simple à suivre pour parvenir à une définition complète : elle consiste dans la découverte d'un principe, dans l'analyse, dans la classification, pour en tirer les conséquences comme preuves finales.

Après cet aveu sincère et vrai, je cède volontiers ma

plume à ceux qui feront mieux que moi, et dont les lumières purifieront et amplifieront cet écrit. Mais qu'on veuille se rappeler qu'il ne faut pas confondre celui qui le premier ouvre une nouvelle carrière avec celui qui la rectifie et l'embellit ensuite en lui appropriant les règles déjà réunies de la science.

Quant à la critique, je m'y soumettrai en silence et sans plainte, si elle est injuste ; dans le cas contraire, je m'empresserai d'en profiter avec reconnaissance. Je répéterai ici la devise que j'ai adoptée sur le titre de cet ouvrage : *la critique est aisée, mais l'art est difficile.*

Mais comme cet ouvrage se divise naturellement en deux parties, c'est-à-dire les faits et leurs causes, ou, en d'autres termes, les principes et leurs conséquences, j'ose me flatter que comme on ne pourra pas nier la série des premiers, supposant que l'on veuille rejeter toutes les conclusions que j'en déduis, l'ouvrage peut encore renfermer, outre la multitude des faits réunis en un corps, une assez grande utilité, en ce qu'il présente un aperçu général et spécial d'une grande partie de la géologie du royaume des Deux-Siciles, ouvrage qui manquait absolument, au grand déplaisir des étrangers instruits qui viennent à Naples dans l'espoir de l'y trouver, surtout pour ce qui concerne les environs du Vésuve, sur lesquels, jusqu'à présent, rien de satisfaisant n'a été fait.

FIN DU TROISIÈME ET DERNIER VOLUME.

APPENDICE.

L'auteur étant absent pendant l'impression de l'ouvrage, et les additions suivantes ne nous étant parvenues qu'après le tirage, nous avons été forcé de les placer à la fin.

L'ÉDITEUR.

TOME PREMIER.

Addition à la page 114, ligne 26.

On affirme comme une vérité incontestable que la chaleur que nous éprouvons sur le globe vient du soleil, qu'on nous représente comme un corps enflammé dont l'intensité a une puissance au-dessus de notre conception, et qui échappe à tous nos calculs : cela peut être vrai, c'est très probable même ; mais je ne vois pas la nécessité qu'il en soit ainsi; l'inverse peut être supposé avec des raisons d'une force égale sans rien changer aux lois de la physique, et peut simplifier nos observations, peut-être même les rendre plus précises. D'abord d'où vient au soleil cet immense dégagement de chaleur, qui s'étend à de si énormes distances? Quelles matières alimentent ce feu, dont le diamètre réel ne peut avoir moins de trois cent vingt mille lieues, et qui, par rapport au volume, comparé à celui de la terre, est comme 1,384,472 est à 1? Ou bien ce feu s'entretient-il de lui-même et par sa propre essence? Alors

il est d'une nature que nous ne connaissons pas, et que nous ne pouvons comprendre. Mais ces raisons sont vagues et évasives, et ne satisfont pas; car si la chaleur nous vient du soleil par une masse d'air raréfié, où rien ne l'absorbe, cette chaleur devrait s'accroître à mesure qu'on s'approche de son foyer. Pourquoi le contraire s'observe-t-il sur le sommet des plus hautes montagnes ou dans les ascensions des ballons, où les rayons solaires perdent le calorique au point de ne produire aucun effet au travers des plus puissans verres ardens? Si le centre du soleil est un corps embrasé, d'où vient qu'avec l'aide de forts télescopes, ce point central vu au travers des taches, nous paraît un corps obscur? Ceci est peu concluant, je l'avoue, mais assez pour supposer que le soleil étant un corps céleste obéissant comme tous les autres corps aux lois de l'attraction, de répulsion, de gravité, muni d'un axe magnétique autour duquel il roule en décrivant une ligne elliptique et en spirale rentrante, il doit donc être considéré non comme un corps extraordinaire, mais comme une planète centrale par la force de son attraction. Pourquoi ne serait-il pas un corps froid muni d'un pouvoir réflecteur absolu dans le dais nébuleux qui le couvre, dont les pénombres jouissent au plus haut degré de la propriété de réfléchir la lumière, et dont les rayons de lumière ne seraient pas produits de haut en bas par un milieu gazeux qui, joint à la chaleur, croîtrait en densité, rendrait son noyau très semblable à notre globe avec une chaleur très tempérée?

Il est vrai qu'un rayon lumineux traverse sans aucune perte un corps transparent; mais si l'on dépolit la concavité d'un globe sphérique, la partie convexe réfléchira avec un accroissement de force, tandis que le centre aura un jour très modéré qui diminuera avec la distance de la circonférence au point même de devenir privé de toute lumière, comme le prouve la cloche du plongeur.

On aperçoit, avec l'aide de puissans télescopes, qu'autour du disque du soleil coule tumultueusement un fluide lumineux comparable à une mer violemment agitée; sir William Herschel dit à ce sujet que s'il compare la tranquillité des régions polaires du soleil avec l'agitation tumultueuse des rayons équatoriaux, il ne peut l'expliquer par le mouvement de rotation du soleil autour de son axe, et qu'il est persuadé qu'il doit venir d'une cause extérieure à cet astre; mais quelle est cette cause? Nous savons que le fluide élec-

trique est inséparable de la lumière et accélère son mouvement ; ne se peut-il pas que par le frottement constant du mouvement des rayons, l'électricité monte au maximum de sa force, et que conduite dans cet état à la surface de la terre où ces rayons sont réfléchis dans tous les sens, elle gagne ce degré de chaleur que nous éprouvons et que nous attribuons aux seuls rayons du soleil, qui, isolés, ne nous transmettraient que la lumière sans chaleur? Nous savons que plus les rayons sont réfléchis plus la lumière s'accroît, il s'ensuit que là où il y a le plus de réflection lumineuse concentrée, il y a aussi plus de chaleur; de même partout où il y a de l'excitation électrique, les rayons ont plus de force : donc les rayons solaires en passant par notre atmosphère doivent nécessairement y gagner un grand degré de chaleur par l'activité croissante de l'électricité, chaleur qui doit encore augmenter à proportion qu'elle avance vers la superficie de la terre, où elle se joint à l'électricité terrestre. Je ne puis donc attribuer la chaleur du soleil qu'à l'électricité jointe à la lumière augmentée par les réflections sans nombre. Il s'ensuivrait que la distance du soleil n'est nullement une échelle de proportion pour la chaleur; mais qu'elle dépend de la quantité d'électricité et de son activité jointe à la lumière. Par là nous éprouvons plus de chaleur sous notre équateur où il y a le plus d'électricité, tandis qu'elle diminue vers les pôles où l'électricité décroît graduellement. Il en résulterait que si Mercure, auquel on attribue une chaleur capable de réduire en fusion tous nos métaux, était privé d'électricité, il y ferait plus froid que chez nous; tandis que dans Uranus, où l'on suppose un froid à briser nos rochers, doué d'électricité suffisante, jointe à beaucoup de réverbération, la chaleur peut être aussi forte que chez nous. Ainsi la lune, qui paraît n'être qu'une masse cristallisée sans atmosphère visible, sans mers et sans nulle végétation, peut par ses amas de montagnes dont la réverbération doit être extrême, éprouver, avec la même quantité d'électricité que nous, une chaleur centuple de celle de notre globe, et comparable à celle que nous supposons à Vénus. Je dis donc en résumé que là où il y a de la lumière jointe à l'électricité mise en mouvement ou excitée par des réverbérations, il y a de la chaleur, et que celle que nous éprouvons sur notre globe n'a pas absolument besoin de venir d'un corps enflammé; mais qu'il suffit qu'elle émane d'un corps électro-lumineux.

Add. à la pag. 125, lign. 2.

J'avais depuis long-temps terminé mes observations sur les fluides magnétique et électrique, lorsque, de tous côtés, je vis des auteurs, enthousiasmés par les nouvelles expériences de la science électro-magnétique, se persuader que ces fluides étaient identiques, et ne plus admettre l'existence du fluide magnétique que comme une émanation électrique. J'ai présenté mes notes contraires à ce principe à quelques-uns de mes amis en qui j'avais placé ma confiance. Ces notes, faisant partie de beaucoup d'autres tracées sur les lieux à mesure que les phénomènes se présentaient, étaient réservées à une étude plus élaborée. Cependant, vu sa nouveauté, ces savans m'engagèrent à placer celle-ci en addition, comme une simple ébauche faite au premier trait dans le but seulement de donner l'éveil en indiquant ma manière de considérer ces fluides.

Il m'a semblé qu'à mesure que les sciences font des progrès si rapides, on s'éblouit et on ne se donne plus ni le temps ni la peine d'une analyse assez exacte pour distinguer l'apparence de la réalité, ce qui se ressemble avec ce qui est identique, ou l'unité dans ce qui n'est qu'analogue, d'où est née l'erreur qui si longtemps a prédominé sur l'union de la lumière avec le calorique.

J'abandonne ici sans conséquence mon opinion, fondée sur une longue étude de la nature, que ces deux fluides sont, pour les effets, d'une grande ressemblance, mais, dans le principe, parfaitement distincts. D'après ma conviction intime, je considère l'éther ou fluide universel, et le fluide magnétique, comme un et indivisible, comme un même principe élémentaire qui embrasse et pénètre tous les corps, toutes les substances qui y sont nées, développées, et qui leur donne le mouvement et la vie. Car je vois tous les corps manifester une tendance plus ou moins marquée vers le magnétisme. Comme tous les corps sont imbus de fluide éthéré, qui, sur la surface, leur donne le développement, l'accroissement et la force de se maintenir; et comme le magnétisme terrestre produit les mêmes effets dans l'intérieur, ces fluides doivent avoir la même essence et sortir d'un même principe.

En admettant cette unité identique, on aura la solution la plus simple des problèmes qui nous occupent depuis si long-temps sur l'attraction, la répulsion, et sur la gravité des corps, nous aurons

la clef de l'unité des lois qui rattachent les mouvemens des corps célestes au mouvement de la matière; nous verrons dans la polarisation contradictoire des corps aimantés, que partagent plus ou moins tous les corps, que les lois de l'attraction et de la répulsion mises en évidence soit par le mouvement, ou en affectant les molécules dans certains corps par la vibration, le magnétisme, se développent et ont par là la vertu de se polariser contradictoirement.

Cette vertu agissant et se développant dans tous les corps est donc une qualité générale sortant d'un même principe. Je ne vois donc et ne puis voir dans le développement de la polarisation contradictoire sortant indivisiblement d'un même corps, que les lois de l'attraction et de la répulsion qui ressortent indivisiblement de tous les corps, car un corps doué de l'un ne peut être privé de l'autre; la conséquence naturelle sera que nous ne verrons, dans les lois de la gravité, que celles de l'attraction vers le centre de la terre, où passe l'axe autour duquel la rotation de la terre se fait, et qui se rattache à l'axe de l'univers. Nous aurons encore les lois de la pesanteur, qui n'est que l'accumulation plus ou moins grande de cette attraction d'après la grandeur de la masse sur laquelle elle pèse ou opère. C'est maintenant cette force attractive qui unit tous les corps ou les repousse à distance. Si on admet ensuite que le fluide magnétique terrestre est le même que l'éther dans lequel nagent tous les corps célestes, nous aurons, par la régularité des pôles inverses, les lois de l'attraction et de la répulsion qui donnent le double mouvement aux astres et tracent la place invariable qu'ils sont forcés d'occuper dans le système général. Si l'éther est le fluide magnétique, nous comprendrons facilement comment l'axe magnétique, sortant de notre globe, passe sans obstacle par sa propre essence et se rattache à l'axe de l'univers qui ne fait qu'un avec lui, étant le même fluide. Les astres, dans leur mouvement, ne peuvent trouver aucun obstacle à vaincre, puisque le fluide qui les enveloppe est le même que celui de leur essence, et dont les axes contraires produisent le mouvement; car si nous nous attachons les satellites par l'attraction, ceux-là nous repoussent en nous présentant invariablement le pôle inverse à celui qui les attire. C'est ainsi que la lune, par sa proximité avec une masse beaucoup plus magnétique qu'elle, est attirée sans cesse par le centre de gravité de la terre, et forcée de lui présenter invariablement l'axe inverse de son plus grand diamètre, et cela toujours du même côté. Ce principe est le même pour tous les satellites atta-

chés à leurs majeures, et par cette même loi les soleils, au centre de leurs systèmes, reçoivent de leurs planètes les axes inverses à ceux qui les attirent; de ces forces égales naît la puissance centrifuge qui forme l'harmonie et l'équilibre dans tous les mouvemens. Il est donc impossible que les axes contradictoires, qui ne sont que les conducteurs du fluide magnétique, concentrés à leurs extrémités, puissent opérer en passant par un fluide dont la nature serait différente de l'essence qui les fait agir. Voilà, selon ma conviction intime, la nature réelle de ce que nous désignons sous les noms d'attraction et de répulsion, de puissance positive et négative, qui ne sont que la polarisation dans ses qualités inverses.

En admettant cette unité de principe, on trouvera aisément à expliquer beaucoup de phénomènes qui se présentent à nos yeux avec tant d'inconcevables variétés et qui sortent tous des conséquences d'un même principe. Tels sont, entre autres, les mouvemens contradictoires de la mer, les tempêtes périodiques aux équinoxes, les moussons sous la ligne équilatérale, et l'on en trouvera les causes simples dans la position des axes inverses qui pèsent ou attirent alternativement.

Maintenant plus nous poussons nos observations avec modération et sans préjugés sur cette matière, plus notre esprit s'élève, notre jugement se rectifie et se simplifie dans ses conclusions, et notre sphère d'entendement s'agrandit à l'infini. Nous verrons par les faits, et nous serons convaincus que le fluide magnétique doit être le fluide universel, car il est partout, et tout est soumis à ses lois, qu'il attache par les mêmes liens.

Je viens de dire que, malgré que le soleil soit le grand régulateur de la nature sur notre globe, il est lui-même soumis aux lois des axes magnétiques, d'où dérive son influence, qui se divise dans tous les règnes sur la surface de la terre. Les résultats de toutes les observations le prouvent indubitablement. Cette majeure influence magnétique non-seulement le gouverne par les pôles de l'axe magnétique sur lequel il opère sa rotation autour de lui-même, et par suite celle de tous les astres autour de son plan; mais cette puissance majeure force le soleil à quitter l'équateur terrestre pour suivre inviolablement l'équateur magnétique, qui est la base de l'écliptique.

L'équateur terrestre n'est autre chose qu'une ligne, sans autre conséquence que de diviser en deux parties la masse du globe. Le désordre le plus complet suit tous les calculs où cet équateur est

pris pour base, en ce qu'il est partout en opposition avec le cours réel du soleil, tandis qu'en prenant la base magnétique pour le véritable équateur terrestre, tout calcul sera juste, parce que cet équateur est le même que l'équateur universel. Le désordre et la confusion qui naissent du premier se montrent d'abord dans l'inégalité que suit le soleil entre les hémisphères boréal et austral, en ce que le dernier est plus court de quinze degrés que le premier, dans l'égalité des zones et des degrés dans les latitudes.

Il est indubitable que c'est le soleil qui divise les zones, et par suite les climats et la durée des jours; il devrait en résulter que, comme son cours est régulier, les climats sur les mêmes parallèles et dans la même zone fussent égaux, et c'est ce qui ne se rencontre nulle part. La première cause de cette irrégularité, dont la confusion s'accroît vers les pôles, vient de ce que l'équateur terrestre n'est pas parallèle à l'écliptique, puisque celui-là le coupe en 23 1/2 degrés. Cette cause détruit l'exactitude de tout calcul des lignes isothermales et isogéothermales qu'on voudrait tirer parallèles à l'équateur terrestre. Nous trouvons ensuite que la différence dans les climats du côté boréal est infiniment plus irrégulière dans l'hémisphère austral. D'abord, en comparant les parallèles des deux côtés, nous observons que ce dernier est de 15 degrés plus rapproché de l'équateur que le premier; pour donc rétablir l'égalité, il faut ajouter 15 à tous nos calculs. Quelque peu d'exemples suffiront pour s'en convaincre. Nous voyons d'abord l'axe magnétique aboutir au 83e degré latitude septentrionale dans notre hémisphère, et au 68e degré du côté du sud, différence 15 degrés; le fluide électrique du côté nord remonte par un angle de 45 degrés vers l'équateur, sortant du 64e degré septentrional; et dans l'hémisphère austral, ce fluide quitte le globe au 49e degré et remonte également par un angle de 45. Comment trouver le sommet du triangle équilatéral où les deux côtés doivent se joindre? En reculant le côté austral de 15 degrés, ou en avançant l'équateur terrestre de 15 degrés. L'influence des canaux volcaniques s'amortit dans notre hémisphère au 70e degré nord, et de l'autre côté au 55e degré sud. Ceci est assez pour prouver que, par rapport aux opérations de la nature dans l'intérieur du globe, l'équateur terrestre est de 15 degrés trop au sud. La même irrégularité s'observe sur la surface pour les zones et les climats. D'abord les hivers sont de 7 1/4 jours plus longs dans l'hémisphère austral que de notre côté. Or, en prenant 2 degrés pour 24 heures, nous aurons 15 degrés de différence.

Voyons dans les zones la ligne des neiges qui descendent jusqu'au niveau de la mer, commencer de notre côté au 68e degré dans les Laponies, tandis que nous trouvons cette ligne correspondre dans l'île Saint-George au 53e degré de latitude sud; différence, 15 degrés. L'équateur terrestre n'est donc nullement la ligne équilatérale par rapport aux zones. Cette inégalité de calcul devient encore plus sensible dans les comparaisons des parallèles isothermales; en ne les suivant qu'entre l'Amérique et l'Europe, cette confusion devient extrême et la différence s'accroît avec le carré de la latitude, et si cette progression paraît tenir une marche régulière, ceci ne prouve que pour la régularité du principe, mais qui n'admet pas de différence; tout doit être régulier pour être naturel, et tout est irrégulier.

Cette irrégularité a bien frappé les plus grands savans, tels que M. de Humboldt, mais ils se contentèrent de l'attribuer à des causes locales; mais, selon moi, les causes locales doivent cesser avec les localités, et ne peuvent jamais altérer les lois générales; or, ici, l'incohérence s'accroît progressivement jusqu'au pôle: il faut donc que le défaut se trouve dans nos calculs. Pour prouver cette incohérence, tirons les lignes isothermales parallèles à l'équateur terrestre de 6 degrés en 6 degrés entre l'Amérique et l'Europe, et on aura l'échelle de la progression régulière des différences.

La chaleur moyenne, au 10e degré de l'équateur, en Amérique, selon Farenh., est à

81°. En Afrique, même latitude 83°, différence 3°

En Amérique le	30°	lat. nord	corr. en Europe au	35°,	»	5°
»	36°	»	»	43°,	»	7°
»	42°	»	»	51°,	»	9°
»	48°	»	»	59°,	»	11°
»	54°	»	»	67°,	»	13°

Cette progression est certainement très remarquable, mais elle n'est pas moins une preuve d'irrégularité croissante qui prouve que l'équateur terrestre, pour les opérations du soleil, n'est point la base réelle. Je ne trouve la place réelle que sur la base de l'axe magnétique; elle seule répond à tout avec une précision géométrique, excepté dans la division de la masse matérielle, et peut-être le serait-elle dans les proportions entre la terre et l'eau. Cet équateur magnétique ne coupe nulle part l'écliptique, qui est toujours dans le même plan, et sa faible obliquité de 5 degrés avec l'équateur terrestre rapproche l'est de l'ouest, et fait que tous les

axes des fluides élémentaires élèvent leurs axes perpendiculairement sur cette base, dans les deux hémisphères.

Voilà ma manière de considérer les choses ; je puis me tromper, mais certainement mon erreur ne blesse en aucune manière les lois de la sagesse suprême dans l'essence de son principe.

Mais replions-nous sur nous-mêmes, et demandons comment il est croyable que l'on cherche à disputer l'existence de ce fluide évidemment élémentaire, le premier et le plus prépondérant de tous, à la décliner et à l'abaisser comme une simple émanation du fluide électrique. Je gémis en voyant comme l'enthousiasme de la nouveauté peut obscurcir le jugement. Sans abandonner le principe que je viens d'avancer, écoutons et réfutons les argumens contraires.

On voit deux effets contradictoires en apparence sortir d'un corps, on croit devoir en déduire que deux fluides différens doivent agir simultanément, dont l'un se polarise vers le nord, et l'autre vers le sud. Ceci est illusoire, car tout corps est doué, jusque dans ses moindres molécules, de deux puissances attractive et répulsive, mais qui ne sont qu'une, sans que cette puissance soit de deux différentes natures, mais elle se divise en deux parties égales qui, du centre, se repoussent réciproquement vers les extrémités, et ces extrémités, quoique opposées, restent douées également des deux forces concentriques, car chaque extrémité reste attractive et répulsive, et sollicite le pôle inverse pour se réunir, tandis que le pôle repousse son semblable. Quoique cette puissance existe dans tous les corps, elle y est dormante et inerte jusqu'à ce qu'une cause étrangère la réveille et la développe ; dès ce moment, la puissance se divise et se concentre aux extrémités inverses, l'une sera nommée positive, et l'autre négative, ou pôle nord et pôle sud, ce qui, dans le fond, n'est que l'effet d'une affection simple. Je ne vois donc dans tout ceci que l'effet des lois simples et indivisibles, car il est démontré qu'on ne peut développer dans un corps une de ces vertus sans en même temps produire l'autre. Cette puissance est donc une et indivisible, quoiqu'elle affecte deux effets inverses et contraires ; et les termes d'attraction et répulsion, comme de négatif et positif, de sympathie et antipathie, etc., ne sont que des dénominations du principe unitaire qui réside dans la polarisation universelle. Ensuite pour aplanir beaucoup de contradictions, on a supposé deux fluides magnétiques distincts l'un de l'autre : l'un résidant dans la terre et

qui lui sert d'axe, et l'autre qui circule sur la surface, le premier pénétrant tous les corps, et le second enveloppant les matières et glissant sur leurs bords, en les effleurant simplement. Je ne puis admettre cette duplicité; selon mon opinion, il n'y a point deux fluides magnétiques, comme il n'y a point deux fluides électriques, ni deux lumières, ni deux espèces de calorique. Tous ces fluides élémentaires ont l'unité pour principe, bien que l'on puisse en modifier les effets soit en les concentrant, soit en divisant leurs rayons; mais ils seront toujours essentiellement les mêmes, ils agiront dans tous les sens, n'importe dans quelle direction on les applique: la différence apparente n'existe que dans leur mobile et dans leur flexibilité.

L'on prétend qu'il y a plusieurs axes magnétiques qui traversent notre globe, ce que les marins paraissent vérifier. Je réponds qu'il n'y a qu'un seul axe magnétique, autour duquel roule le globe dans son mouvement diurne, et qui fait partie de l'axe universel; s'il y en avait deux de même nature, ils s'entre-détruiraient, et on n'aurait aucun mouvement constant. Le fluide magnétique, à l'instar de tous les autres fluides élémentaires, jette des rayons divergens, quoique sortant d'un même point central; mais ces rayons suivent toujours le cours de l'axe qui les guide. Ici, ces rayons sont contradictoires d'après l'impulsion des pôles inverses, mais ils tendent toujours à se réunir à l'axe qui les repousse comme semblables. Ce sont maintenant ces rayons en actions contraires, d'où naissent ces variations constantes entre les forces attractive et répulsive que nous observons dans les aiguilles, sur les latitudes où l'action se déploie le plus, et contradictoirement d'après la position du point de la plus grande attraction. Il est très probable que quelques-uns de ces rayons sortent du globe parallèle à l'axe principal pour s'y réunir dans le fluide universel; mais ces points ne sont point des axes, mais une subdivision, une simple émanation du principe. Quant à la variation diurne de l'aiguille à la surface, elle ne peut venir que par l'influence des rayons du soleil.

Abordons maintenant la grande hypothèse qui occupe aujourd'hui tous les esprits, et qui, depuis les belles expériences ressortant de la découverte du professeur Oersted, ont assimilé les fluides magnétique et électrique, ou galvanique, comme identiques.

Certainement on ne peut méconnaître qu'il existe une grande analogie entre ces deux fluides; comme elle existe entre le ca-

lorique et la lumière, que pendant long-temps on a confondus. Cette analogie se trouve entre tous les fluides élémentaires, parce que tous découlent d'un même principe et sortent d'une même source. Si ces deux fluides étaient les mêmes, pourquoi se repousseraient-ils réciproquement en angles droits, n'importe sous quel pôle, comme tout mon ouvrage le démontrera, et ce qui est prouvé par les expériences en suspendant une aiguille au-dessus ou au-dessous d'un conducteur électrique. Il est vrai qu'en employant la force multipliée d'une batterie galvanique, on parvient, par un courant constant, à transmettre une grande puissance magnétique à une barre de fer non magnétique; mais cette force est artificielle, car elle cesse avec la cause. Je me demande, cette cause est-elle directe, ou simplement un moyen, un conducteur par lequel le fluide universel est porté à se concentrer dans un point, sur une substance qui le sollicite? C'est ce que je crois, et je vais expliquer comment l'opération se fait. On établit un violent courant d'un fluide très analogue au fluide magnétique qui circule et enveloppe tous les corps; or, tout courant développe une grande force attractive; ici le fluide magnétique nécessairement est entraîné, et dans son cours rencontre le fer qui le sollicite, s'y arrête, s'y attache, s'y concentre, le pénètre, et de suite développe la polarisation à ses extrémités. Cette accumulation s'accroît tant que le courant continue, et l'attraction cesse au moment que la cause est suspendue, car le fluide n'était pas suffisant pour pénétrer et remplir tous les interstices entre les molécules au point de leur communiquer également toute la puissance magnétique, au point de rendre la somme du fluide égale au corps qu'il pénètre. Si maintenant on renouvelle le courant, la force magnétique sera bien plus forte, parce qu'il faut ajouter à cette force le carré de la première, et la troisième aura cette force tierce, plus la seconde, plus la première. Le courant du fluide galvanique, à mes yeux, n'est que le conducteur du fluide magnétique, et nullement le principe.

Si ces deux fluides étaient identiques, ils devraient obéir aux mêmes lois, ils devraient pouvoir être concentrés et conduits par les mêmes conducteurs, ce qui n'a point lieu. Nous voyons d'abord le verre, qui est le plus mauvais conducteur électrique, être le meilleur pour le fluide magnétique. Cette différence est la même pour les corps intermédiaires. L'électricité traverse le papier sans peine, le fluide magnétique s'y arrête et ne passe pas. Le cuivre, les résines et surtout la cire d'Espagne, sont contraires au fluide magné-

tique, comme tout corps électrique lui est inverse ; ainsi qu'une plaque d'argent soit placée intermédiairement, le fluide magnétiques'y arrête et le fluide électrique coule de côté, tandis que l'or sans alliage ne l'arrête pas ; si enfin on joint deux conducteurs, l'un d'acier, l'autre de cuivre, et que l'on mette les deux fluides en action, chacun passe par son conducteur et ils se repoussent en sortant en angles droits. Voilà pour la différence des transmissions des fluides. Mais poursuivons leurs différences.

Nous savons qu'un corps, pour être électrisé, doit être isolé, tandis que, pour donner la puissance magnétique, on n'a nullement besoin de l'isoler. Un corps électrisé cherche par tous les moyens à se décharger, et le moindre attouchement, même à distance, suffit pour cet effet. L'acier magnétisé exerce toutes ses molécules pour retenir le fluide pendant un temps indéfini ; il accroît même sa puissance par le contact du fer non magnétisé ; il communique sa vertu attractive et sa polarisation sans rien perdre lui-même ; l'air même le fortifie, tandis que l'air dégage un corps électrisé. On ne peut ôter la vertu magnétique à un fer aimanté que par la force, soit à grands coups de marteau, ou en le faisant tomber avec violence, car il ne lâche qu'en ébranlant toutes ses molécules. L'électricité simple se communique par choc ; le magnétisme pénètre et s'y maintient. L'électricité glisse sur les surfaces ; le magnétisme entre par le centre et de là se porte au dehors. Plus, dans un corps, les particules sont rapprochées, dures et polies, plus le magnétisme demande de temps pour pénétrer : tel est l'acier poli, tandis que le fer mou se magnétise facilement.

La différence entre ces deux fluides se prononce plus fortement encore dans les règnes végétal et animal ; dans le premier, c'est par le fluide universel que les germes se développent, que la fermentation donne la croissance aux plantes que nourrit le fluide extérieur, tandis que le fluide électrique les détruit. L'homme, enfin, est un centre mobile du fluide magnétique dont la polarisation est bien déterminée, comme je le prouverai dans le texte.

Voilà pour le moment les résultats de mes observations et le fruit de mes méditations, qui ne demandent qu'une main plus habile pour les élaborer ; il me suffit d'avoir ouvert la mine qui va rectifier bien des hypothèses et simplifier beaucoup de conjectures.

Add. à la pag. 143, lign. 29.

Dans le texte nous nous sommes borné à faire ressortir le principe de l'effet de la spirale par rapport à notre globe, à nos organes, et son application aux sciences et à nos arts et métiers; mais comme aucune loi n'est créée spécialement pour nous qui ne le soit également pour l'univers entier, dont nous n'occupons qu'un point, je prie qu'on veuille me suivre dans l'élévation au-dessus de nous, où l'on verra que la rotation spirale est appliquée au mouvement de tous les corps célestes, depuis celui des étoiles fixes jusqu'à celui des comètes dans leur cours elliptique le plus excentrique. Si donc nous retrouvons partout les mêmes effets, le principe doit être général dans tous les cas semblables : j'en conclue que la spirale est le principe du mouvement et le conducteur le plus direct entre les parties les plus éloignées entre elles dont se sert la nature; mais la spirale n'a point une puissance isolée, elle est soumise à toutes les autres lois dont elle renforce les effets. Ainsi, par son mouvement, elle renforce l'attraction et la répulsion entre les pôles inverses d'où naît la gravitation qui n'est que l'application des lois de l'attraction en proportion des masses. Tous les corps célestes sont doués d'un axe autour duquel ils font leur premier mouvement de rotation; ces axes ont nécessairement leurs pôles inverses avec une tendance générale vers un point diamétralement opposé à leur position, ce qui ne peut s'expliquer que dans l'effet des pôles inverses. Il émane du centre de tout corps céleste une force attractive et répulsive, effet de son mouvement qui l'attache au corps qui le sollicite, comme si nous faisons tourner en rond avec vélocité une pierre attachée à une corde, la pierre manifestera la tendance à s'écarter, et tendra la corde à son plus haut degré; mais cette tendance est en équilibre avec la puissance qui la retient, et le mouvement sera régulier; mais dans le mouvement plus ou moins elliptique des étoiles, nous observons constamment des irrégularités en apparence, tant dans leurs mouvemens autour de leurs axes que dans leur cours autour de leurs orbites; tantôt elles s'éloignent pour se rapprocher un moment après du centre qui les sollicite. Cette irrégularité apparente qui rend nos calculs si difficiles n'est nullement une irrégularité, elle ne peut être attribuée qu'au mouvement spiral qui les pousse en avant non en ligne égale, mais en ligne comme festonnée ou dentelée d'après la nature de la spirale, qui, tendant toujours à al-

longer le cercle, décrit l'ellipse. Sir William Herschel nous prouve clairement ce mouvement spiral dans le cours de la lune qui parcourt dans le cours d'une période l'écliptique entière, et dans cette révolution en *spirale*, dit-il, la lune doit amener son disque sur tous les points d'une zone céleste de 10° 18' de largeur dont l'écliptique est la ligne médiane, et dont les limites sont déterminées par l'inclinaison de l'orbe lunaire. Ce qui enfin prouve ce mouvement spiral bien clairement, c'est que la lune étant au milieu de son cours, l'orbite a une position précisément inverse à celle qu'elle occupait en commençant.

Nous voyons que toutes les étoiles sans exception suivent cette marche; même le soleil, soumis aux mêmes lois, non-seulement, tourne autour de son axe, mais décrit en même temps une ellipse en spirale rentrant autour de son centre mobile; car si sa rotation se faisait autour d'un point immobile et sphérique, son cours ne présenterait aucune variation ou irrégularité en apparence, ce qui n'est pas; car quoique nous prenions le point de l'équinoxe comme fixe ou zéro dans nos calculs, ce point n'est pas immuable ou constant, par rapport aux étoiles; puisqu'il se déplace en rétrogradant d'une manière continuelle et régulière, quoique avec une lenteur extrême dans la direction de l'est à l'ouest en sens inverse au mouvement par lequel le soleil avance dans le cercle de l'écliptique; et comme l'écliptique et l'équateur ne sont pas très inclinés l'un sur l'autre, ce mouvement équinoxial influe sur la régularité du mouvement diurne, et fait que l'équinoxe avance continuellement sur les étoiles, tandis que la rétrogradation du soleil sur l'écliptique est de 50" 10 par an, dont l'accumulation d'année en année prouve que le soleil fera le tour entier de l'écliptique dans une période de 25,868 ans.

Nous voyons en résumé que le soleil dans son mouvement est soumis aux mêmes lois, forcé d'obéir aux mêmes forces qui le sollicitent, que son mouvement se fait en spirale, et que ce mouvement se fait par les pôles inverses, donc par l'attraction, la répulsion, et par suite par la gravité, lois générales pour tous les corps, même pour les étoiles binaires et trinaires.

Add. à la pag. 159. lig. 19.

Dans le texte, je n'ai parlé que des montagnes primitives élevées par la force du feu, mais il y en a beaucoup qui ne l'ont pas

été directement par le feu, mais toujours indirectement par l'effet des révolutions intérieures de la croûte minérale dont la pression intérieure a élevé les masses supérieures d'autant plus facilement que pendant fort long-temps ces matières étaient en état de mollesse, mais se sont durcies et cristallisées avec le temps dans une atmosphère surchargée de vapeurs. Ce sont maintenant ces masses cristallisées que nous nommons roches.—Que tout rocher se soit élevé en état de mollesse, c'est ce qui est clairement démontré par la quantité de corps hétérogènes qu'il contient dans tout son intérieur. Il est démontré encore que ces corps étrangers ont participé à la pétrification et à la cristallisation de la masse, et ont fini par en devenir partie intégrante, comme les fossiles le sont devenus dans les pâtes calcaires, tandis que ces substances qui n'étaient pas susceptibles de pétrification se sont décomposées, mais ont laissé l'empreinte comme une matrice de la place qu'elles ont occupée. C'est ainsi qu'on y trouve les empreintes parfaites des végétaux les plus tendres et des insectes les plus délicats.

Add. à la pag. 199, lign. 11.

Il se présente ici une remarque des plus intéressantes sur les effets que l'on éprouve en gravissant les hautes montagnes de glace. J'ai avancé, et je prouverai plus loin que les effets sont les mêmes dans la plupart des phénomènes dans les deux hémisphères; mais ils sont presque tous produits par des causes inverses. Cette observation, prise en grand, me paraît mériter toute notre attention. Je me replie dans ce moment uniquement vers l'objet dont il est question, que je cite comme un exemple de cette inversité de causes.

Nous avons cité dans le texte les effets que le voyageur éprouve en traversant dans les Alpes les limites de la zone tempérée pour entrer dans celle des glaces. On est saisi subitement, ai-je dit, par des vertiges, un fort battement de cœur; une forte congestion de sang vers la tête indique, par le gonflement et la lividité de la face et des lèvres, un abattement complet, enfin une persuasion intime que l'usage des membres nous manque. J'ai fait remarquer que le seul réactif était l'usage de l'eau froide, tandis que celui des liqueurs spiritueuses pouvait être mortel et l'avait été. Voilà ce que l'on éprouve dans l'hémisphère boréal; les voyageurs naturalistes qui ont gravi les hautes montagnes dans l'hémisphère austral ont tous éprouvé un phénomène semblable à celui que je viens de décrire, mais provenant d'une cause inverse.

Nous suivrons le rapport du docteur Cuningham, qui dépeint les sensations extérieures comme les mêmes, affaissement, étourdissemens, syncopes, nausées, etc. Voilà ce que l'on éprouve dans les Andes, et ce docteur ajoute que l'usage des liqueurs fortes, comme l'éther, était le seul moyen pour revenir de cet affreux état.

Dans les Alpes, j'ai attribué ce phénomène à la raréfaction spontanée de l'air, qui, dilatant les parties molles et les muscles du corps, le paralyse plus ou moins. Les voyageurs dans l'hémisphère austral y assignent une autre cause, et l'attribuent à l'effet de l'électricité qui se concentre le plus vers cette zone, surtout avec un vent d'ouest. Tel est le sentiment de l'ingénieur anglais Scott. Les habitans des Andes sont si intimement persuadés de l'influence pernicieuse du vent de l'ouest, qu'ils prétendent qu'il est impossible de monter les Andes ou les Cordillières sous ce vent, même à une hauteur moyenne. MM. Scott, Lecanut et le docteur Cuningham s'accordent à dire que l'électricité dans la partie australe produit sur le corps une influence inverse de celle qui se fait sentir du côté boréal où l'air est le conducteur électrique et attaque la tête; tandis que du côté austral, ce fluide paraît émaner de la terre, et attaque l'homme par les pieds. Ceci est si vrai, disent-ils, que lorsqu'on est à cheval, on ne sent aucune influence; tandis que les mulets qu'on monte en sont vivement atteints, et que du moment où l'on met pied à terre on est saisi de vertiges et de tous les symptômes de ce terrible mal.

Les animaux, dit le rapport, sont comme les hommes, sujets à ce saisissement qui leur prend par un violent tremblement auquel succèdent une respiration précipitée, puis une disposition à rester immobile; bientôt ils tombent, et souvent ne se relèvent plus. L'instinct leur fait baisser la tête jusqu'à terre, ce qui semble les soulager. — Le remède le plus efficace est de coucher l'individu saisi dans une position horizontale, de lui frotter les membres, surtout la tête, avec de l'eau-de-vie, de lui faire respirer des sels, et lui jeter de l'eau froide à la figure. Remarquons que l'effet le plus ordinaire est la perte de connaissance, l'abaissement du pouls, la prostration, l'irritabilité de l'estomac, la pâleur et une transpiration froide. Voilà la différence du même phénomène dans l'un et l'autre hémisphères, semblable dans les conséquences, mais contradictoire dans les causes qu'on attribue à l'électricité, parce que ce fluide nous est connu; mais ne serait-il pas possible d'attribuer ce phénomène à l'effet d'un autre fluide qui

nous est encore inconnu, mais dont l'effet est plus inconstant, plus actif, et dont le cours est invariablement de l'ouest à l'est, et qui circule exclusivement dans la zone élevée de l'atmosphère, où il attaque les faces de toutes les montagnes, où il détruit toute végétation. C'est ce fluide dont j'ai vu la présence partout où les montagnes s'élèvent à cette hauteur, et qui rend le vent d'ouest si préjudiciable. Son existence me paraît incontestable; car partout je l'aperçois, partout je rencontre sa maligne influence qui attaque tous les règnes de la nature et corrompt les climats comme on le verra dans tout le cours de cet ouvrage. Quoiqu'il n'influe pas sur le thermomètre, pas plus que l'électricité ou le fluide magnétique, j'ai la conviction qu'il existe. Mais comme il vient exclusivement du couchant où réside le grand foyer volcanique, ce fluide ne serait-il pas une émanation volcanique des plus subtiles s'élevant invisiblement, qui parcourt dans l'atmosphère la zone analogue à sa légèreté, et qui là suit le même cours à l'extérieur que le fluide matériel dans l'intérieur de la croûte minérale, c'est-à-dire, de l'est à l'ouest? Il paraît que sur tout son cours, ce fluide aérien est sollicité vers le bas, à quoi sa légèreté l'empêche d'obéir, mais d'un autre côté la gravité l'empêche de monter et se perdre dans l'espace. Ce fluide s'alimente nécessairement des émanations gazeuses qui s'élèvent constamment des canaux et branches volcaniques; car c'est sur ces courans que son influence est le plus manifeste. Cette attraction serait la même que celle que nous observons entre l'électricité aérienne qui attire constamment l'électricité terrestre. En adoptant ce fluide, se dirigeant exclusivement vers l'est, l'attraction des montagnes ne serait plus un pouvoir attractif, mais une compression de ce fluide; car une puissance attractive doit s'exercer sur toutes les molécules à force égale; tandis que dans l'attraction des montagnes, cette puissance n'existe dans toute sa force que du côté de l'ouest, et est presque nulle du côté de l'est. Voilà ce fluide dont je ne fais qu'apercevoir l'existence, qu'on reconnaîtra plus tard, et auquel on pourrait donner le nom de fluide *ouestique*.

Add. à la pag. 208, lign. 3.

Nous avons dit dans le texte que les volcans et bouches volcaniques étaient une sauvegarde pour l'existence de notre globe, et nous croyons avoir dit vrai; car si les matières combustibles qui s'engendrent et se multiplient dans l'intérieur de la terre ne se décharg-

geaient point par des vomitoires créés pour cet effet, le globe finirait par s'enflammer, cette chaleur extrême ferait dilater la croûte supérieure jusqu'aux limites de son élasticité, et tout serait détruit par la plus violente des conflagrations imaginables; le principe indestructible résisterait, il est vrai; mais ce serait le chaos primitif, et alors une nouvelle organisation devrait s'en suivre; mais cette conflagration ne changerait en rien la position de notre globe, et l'équilibre entre les autres planètes de notre système ne s'en ressentirait nullement. Ces conflagrations ou incendies de la surface d'un globe ne sont pas si extrêmement rares. Nous avons plusieurs exemples d'étoiles invisibles à nos yeux qui ont paru tout d'un coup dans toute la force du rayonnement, et qui après avoir grandi un moment ont disparu de nouveau, sans qu'on puisse supposer leur anéantissement. Ainsi disparut la quarante-deuxième étoile de la Vierge, qui n'est plus visible depuis le 9 mai 1828. La première fois que les astronomes remarquèrent ce phénomène, ce fut par une étoile qui s'enflamma et disparut de cette manière du temps d'Hipparque. Une autre étoile située près de la constellation de l'Aigle s'évanouit en l'année 389, après avoir brûlé trois semaines; pendant ce temps, elle devint aussi brillante que Vénus l'est à nos yeux. Ensuite, le 10 octobre 1604, on remarqua une étoile dans la constellation du Serpent qui brûla visiblement pendant tout une année et disparut ensuite: J'ai cité déjà l'étoile dans la constellation de Cassiopée qui, de la troisième grandeur, s'accrut en 1592 très rapidement, au point de surpasser Jupiter en grandeur. Cette étoile, après avoir brillé d'un éclat inouï passa visiblement par toutes les nuances et gradations de la combustion et finit par s'éteindre seize mois après. L'imagination reste en défaut pour concevoir la violence d'une conflagration ou d'un incendie pareil, lorsque l'on considère qu'elle peut être vue à une si énorme distance. On peut donc dire que, sans les volcans, notre planète finirait par donner un spectacle pareil.

Add. à la pag. 289, lign. 34.

Ajoutons au texte que les plus fortes secousses qui ont affligé le Pérou, sont toutes et uniquement dans la direction de Lima. La catastrophe la plus ancienne dont nous possédons la date est celle de 1588. Si les détails nous manquent, nous savons qu'elle fut des plus violentes. Celle de novembre 1609 ne le fut pas moins, elle est con-

signée dans les annales de Lima, où l'on trouve indiquées celles de 1630, 1654, 1678 et 1687. Remarquons que tous ces violens tremblemens de terre ont eu lieu dans le mois de novembre. Celui de 1687 détruisit la ville de Lima; l'histoire de cette calamité porte que les secousses étaient progressives en force et presque sans interruption, que la mer quitta ses bords et s'enfuit à une très grande distance, revint ensuite avec un redoublement de fureur et monta à une telle hauteur qu'elle couvrit entièrement la ville de Callao, située à cinq milles de Lima; le plus grand nombre des habitans de ces deux villes et des environs y perdirent la vie.

Add. à la pag. 291, lign. 4.

Une des plus fortes convulsions eut lieu en 1750, et détruisit la ville de Consepi; comme dans tous ces désastres, ici également la mer quitta ses bords, revint par l'effet de la réaction avec une violence extrême et monta jusqu'aux faîtes des maisons de cette ville infortunée.

Add. à la pag. 296, lign. 10.

J'ai cru que ce que j'avais dit dans le texte sur les Geysers pouvait suffire; mais comme je vois d'un côté le grand intérêt qu'ils excitent, et de l'autre les explications peu satisfaisantes qu'on en donne, je vais entrer dans plus de détails à leur sujet. L'explication que M. Lyell, de l'université de Londres, en donne, m'a imposé ce devoir, parce que j'ai trouvé que sa manière, quoique très ingénieuse, n'était nullement la mienne. Il fait filtrer l'eau de la surface dans un vaste réservoir à une grande profondeur, et porte cette eau à la plus forte ébullition par la vapeur qui monte de l'abîme, laquelle, s'unissant à l'eau froide, lui donne une telle chaleur, que cette eau s'élève en jets de 100 à 150 pieds dans l'air, et dont la masse est estimée par le docteur Henderson à 59,064 gallons par minute, qui s'élèvent dans des colonnes de 9 à 12 pieds de diamètre. Ce procédé me paraît incompréhensible; d'abord, d'où vient cette terrible masse d'eau de la surface? Sur quoi repose-t-elle dans l'intérieur, qui doit être une masse assez compacte pour arrêter la filtration d'une pression si énorme, et en même temps si délayée, que la vapeur la pénètre au point de rendre la masse d'eau au plus haut degré d'ébullition, et de la changer en gaz élastique? Je croyais que la vapeur, en entrant dans une grande masse d'eau froide, se condensait, et que le reste, par sa légèreté, montait à

la surface et s'évaporait dans l'air; que l'eau échauffée dans le fond, devenant plus légère, montait également à la surface, et se remplaçait par une égale quantité d'eau froide qui redescendait de la surface, de manière que le fond reste froid, tandis que la surface semble bouillir; c'est ce que nous voyons quelquefois dans la mer qui entoure les îles Lipari; ensuite, dans cette opération paisible de cuisson, d'où viennent ces détonations violentes dans l'intérieur, précurseurs des éruptions; et si la masse d'eau dans le réservoir est rejetée, est-ce cette même eau qui y rentre pour être projetée encore? mais elle doit diminuer de volume par la vapeur et par la quantité d'eau qui descend sur les côtés et déborde les lèvres de l'entonnoir; où est donc l'eau qui la remplace, capable d'augmenter le volume des jets? — Il se peut que ce soit ainsi; mais j'avoue que je ne le comprends pas, et ne puis ... lier avec tout ce que l'expérience de trente années d'étude sur les opérations de la nature et des lois volcaniques m'a démontré; car ce que je vois ici, je le vois en petit dans toutes les solfatares et dans la Maccalupa, même en grand à la fin de toutes les éruptions volcaniques. Qu'il me soit donc permis de présenter une explication plus simple de ce phénomène, et plus analogue aux lois qui régissent les opérations volcaniques.

Tout volcan communique avec la mer: sans l'eau de mer, il ne peut y avoir de fermentation, donc, point d'éruption. C'est donc l'eau de la mer, dont la surabondance est rejetée non décomposée ou réduite entièrement en vapeur, qui est le principe des opérations des geysers (fontaines.)

Nous savons que l'île d'Islande entière est une production volcanique, comme une croûte basaltique suspendue sur une infinité de rayons de feu sortant du grand volcan sous-marin, et qui aboutissent aux différens vomitoires ou volcans à découvert. Ces rayons se divisent à l'infini et sont de différens calibres, mais sortent tous d'un même point central; et dans leurs divergences, ils tiennent tous la même direction du sud-est au nord-ouest. C'est aussi exclusivement dans cette seule direction que l'on trouve tous les geysers. Chaque rayon, considéré comme un conduit de feu, doit avoir son foyer proportionnel qui communique directement ou indirectement avec ceux sous les vomitoires, et dans lesquels le refoulement se fait lorsque les masses arrivent avec trop d'abondance; ces petits rayons, vu leur plus grande proximité de la surface, sont plus sujets à se surcharger, à se crevasser et à rejeter les matières qui com-

priment le feu ou gènent sa libre circulation. D'abord, les matières légères, telles que les gaz et les vapeurs s'en échappent avec plus ou moins de violence, d'après le degré de pression intérieure. Si la crevasse est au-dessus de leur foyer et se perpétue, ils se forment en bouches et deviennent de grandes fumerolles, mais intermittentes d'après l'activité du travail intérieur ou de l'arrivée de la matière, soit du feu ou de l'eau, qui, dans les volcans sous-marins, est toujours plus abondante, et circule constamment dans toutes les veines. Nous savons que le grand foyer sous l'Islande ne s'éteint jamais, comme faisant partie des volcans directs à l'extrémité de leur axe. Dans ce travail permanent, mais paisible pour l'œil, les soupiraux communiquant à la mer ne se ferment pas tous après une éruption; quelques-uns restent ouverts et servent à nourrir le feu. L'affluence de l'eau est toujours plus grande lorsque la mer est pressée par les marées tant dans l'action que dans la réaction; dans le premier cas, le volcan absorbe, et dans le second il repousse. Mais dans les deux cas, c'est-à-dire toutes les six heures, les canaux latéraux s'engorgent par la répulsion des foyers centraux, et n'ayant, par l'insuffisance de leur petit foyer, ni la force de refouler cette surabondance ni celle de réduire entièrement cette masse d'eau en vapeurs élastiques, ils les rejettent au dehors à l'aide de la fermentation qui se fait dans son sein, et continue tant que le feu est comprimé dans les intervalles ordinaires voulus dans toutes les opérations volcaniques, c'est-à-dire de 5 ou 6 minutes. La pression de l'eau qui pèse sur le feu est augmentée encore de beaucoup par la colonne d'air atmosphérique qui pèse verticalement par la bouche. Cet air, dilaté par la chaleur, se joignant à la vapeur en s'échappant, entraîne l'eau bouillante avec toute la puissance de l'élasticité. La pression intérieure réduite en équilibre, le tout rentre dans le repos, et l'opération recommence avec le renouvellement de la cause. Ce phénomène s'observe très visiblement au Stromboli, comme nous le verrons plus tard.

Examinons maintenant la position des geysers; on les trouvera tous situés sur les rayons directs entre le volcan sous-marin et ses vomitoires, c'est-à-dire du sud-est au nord-ouest; ensuite on les voit groupés près les uns des autres en un cercle qui n'a pas deux milles de diamètre. Or, j'ai expliqué que la force centrifuge s'élève par des angles de 5 degrés. Si maintenant on veut prolonger les côtés de ces geysers, on trouvera à leur intersection le centre des petits foyers d'où ils ont pris naissance. Dans leurs opérations,

ils suivent parfaitement les lois de tous les volcans, leurs éruptions suivent l'inclinaison de leurs axes, inclinaisons qui diffèrent d'après l'obliquité de leurs bases ; mais toutes sont contraires à la puissance qui les presse. Les petits geysers nommés strocks obéissent aux mêmes lois ; mais elles sont en permanence, et opèrent de quart d'heure en quart d'heure.

L'expérience du docteur Henderson, de chercher à boucher les tuyaux est la même que j'ai faite à la Maccalupa, dans la Sicile, et avec le même résultat dans la proportion du feu et de la boue. Quant aux détonations qui précèdent les éruptions, elles sont les mêmes dans tous les volcans ardens et tous les volcans froids ; c'est le versement de l'eau sur le feu volcanique, c'est l'effet de la poudre à canon, où l'eau qu'elle contient donne bruit à l'explosion. Voilà mes idées sur les geysers, elles sont en rapport avec tout ce que j'ai vu et médité. Cette analyse ne blesse ni les lois de la physique ni la vraisemblance, et ne présente nullement un phénomène unique comme le croyait le docteur Henderson, auquel nous sommes redevables des meilleurs détails sur cette partie intéressante.

Addit. à la pag. 311, ligne 7.

Dans le texte, je me suis borné à la partie volcanique du pic de Ténériffe ; mais sur la demande de quelques amis, j'ajouterai ici, comme hors-d'œuvre, ces notes que j'avais conservées pour moi, les croyant trop étrangères à la sévérité de mon ouvrage.

Le pic de Ténériffe se divise dans sa hauteur, comme l'Etna, en zones dont les limites sont marquées par les productions végétales qui appartiennent à chaque zone ; mais dans toutes, comme dans tous les pays volcaniques, la végétation prospère et étale sur tous les arbres un luxe étonnant.

Nous trouverons cette échelle en montant au sommet. Pour y parvenir, on prend de Santa-Cruz la montée vers Laguna, de là à Orotava où il y a un beau jardin botanique dans lequel fleurit et brille le fameux arbre dragon (le dracœna draco des anciens) ; remarquons que l'on trouve encore à cette hauteur quelques ruines et fondemens des anciens habitans nommés les Guanches ; d'après ces restes, il paraît que ce peuple était plus versé dans l'architecture que les plus anciens peuples qui ont habité la Sicile, bien que les Guanches élevassent leurs murailles comme les Cyclopéens en pierres énormes de forme pentagonale et sans ciment ; ici on

les trouve mieux ajustées, mieux jointes, et les plans sont plus réguliers, ce qui prouve un plus haut degré de civilisation que celui que les anciens accordaient aux Guanches, et dont le produit est parfaitement semblable aux monumens que les fouilles faites au Mexique ont découverts. Aux Canaries, on a trouvé quelques momies en parfaite conservation, sous des monumens de forme pyramidale.

Ces découvertes sont précieuses, non-seulement en ce qu'elles prouvent l'ancienneté du pic, mais encore par leur liaison avec les Égyptiens et les Mexicains, et elles donnent beaucoup de probabilité à l'opinion que les montagnes dans ces îles ne sont que les restes du naufrage d'une grande terre habitée par un peuple très civilisé. Ici, l'on voit que les habitans, à l'instar des premiers habitans du Caucase, de l'Ethyopie et de l'Egypte, ont choisi de préférence les mi-côtes des montagnes pour y demeurer; car c'est là que l'on trouve les ruines et les tombeaux.

Mais poursuivons notre montée. Près de Laguna, on voit encore un beau reste d'une forêt ancienne. Ici, les rochers basaltiques sont bordés de mélèzes des trois espèces. Plus haut, vient la doradille, le poincillade, le mocan et la grande agave américaine. Plus haut encore, brillent les châtaigners, les amis inséparables des volcans; j'attribue la plus grande prospérité des châtaigners, à la quantité d'alun que contient ce terrain, qui du reste se compose de laves réduites, d'une grande quantité d'argile ou décomposition du feldspath. Plus haut encore, viennent les arbres à feuilles persistantes et les pins; enfin la bruyère et la mousse terminent l'échelle de la végétation.

La ville de Laguna est aujourd'hui la capitale de l'île, depuis que l'éruption de 1706 a détruit la ville et le port de Guarachico. La ville de Santa-Cruz s'est élevée sur la grande courbe de cette même éruption.

Voilà l'île que les anciens ont placée au premier rang, et on t appelée du nom générique de Fortunée, où Atlas s'était fixé pour supporter le ciel (figure allégorique qui désignait le pic, le point le plus isolé et le plus élevé). Cette île, considérée pour son climat et sa fertilité, méritait le nom de Fortunée. Toutes les productions y prospéraient. Celles de l'Asie croissaient à côté de celles de l'Afrique, et la mer et les vents y semaient des graines de l'Amérique. Les récits merveilleux qu'en ont rapportés les premiers navigateurs ont excité les autres peuples à s'y rendre, et bientôt les Phé-

niciens, les Egyptiens, les Carthaginois et les Grecs ont d'un commun accord désigné les îles Canaries comme l'Eden terrestre qu'avaient habité les premiers hommes, et dont ils furent chassés par le courroux des dieux qui voulurent que la mer engloutît ce pays fortuné pour que les hommes ne pussent y revenir. Cette idée devint religieuse, au point que le culte des mystères y établit son sanctuaire.

Dans ce temps, ce pays doit avoir eu un climat plus beau, car aujourd'hui l'île de Ténériffe est en grande partie aride; on n'y trouve aucune source d'eau vive, point d'arbres pour donner de l'ombre et pour arrêter les brouillards. L'imagination la plus poétique aurait peine à y donner naissance à cette belle allégorie des anciens qui figurait l'histoire exacte du développement de la race humaine, et renfermait avec la stricte vérité toujours un sens moral. Ces allégories sont confondues de nos jours avec la fable, parce qu'on ne veut pas en chercher la clef. Je rapporterai une des plus belles, qui a pris naissance dans l'île de Ténériffe, et qui renferme l'histoire du peuple brave et vaillant qui l'habitait; je veux parler du onzième des travaux d'Hercule, celui où il fut chargé d'enlever, d'après la décision des hiérophantes, les pommes d'or du jardin des Hespérides situé sur le sommet du mont Atlas. Dans l'allégorie, tous les préceptes tendaient vers un but moral et utile, et on tenait pour loi fondamentale que la fiction ne devait jamais violer la stricte vérité.

Les anciens sentaient que, par la navigation seule, on rapprocherait les peuples des hémisphères éloignés, mélange d'où naîtrait le commerce et l'industrie, principe de la civilisation et du bonheur; mais ils savaient que la connaissance du cours des astres était le seul moyen de sillonner les mers avec sécurité; il s'agissait de surprendre à la nature le secret qu'elle nous cachait. Il fallait parcourir le jardin des Hespérides (ou de l'espoir), qui désignait le ciel, enlever les pommes d'or (les étoiles), et les rapporter à l'usage humain (le cours des étoiles); on désigna le mont Atlas comme le meilleur observatoire; et la récompense qu'aurait Hercule s'il réussissait, consisterait à recevoir en mariage Hébée, l'image virginale de la jeunesse (la mer vierge encore et source de toutes les richesses). Mais Homère, le dieu de la poésie, nous apprend que le jardin des Hespérides était gardé par un dragon aux cent têtes, aux mille dards, et que lorsqu'on parvenait à abattre une de ces têtes, cinquante autres renaissaient

de sa plaie. Voilà l'allégorie et en voici l'explication historique et géographique. Lorsque les Grecs abordèrent pour la première fois dans l'île Fortunée, ils y découvrirent un arbre inconnu, indigène; cet arbre était extraordinaire par sa grosseur et sa hauteur, sa sève était couleur de sang-dragon, et on lui donna le nom de dracœna draco (Pline). Les Grecs s'aperçurent ensuite que les habitans étaient un peuple doux par leur naturel, mais brave à l'excès, et vaillant sans pareil pour défendre son indépendance (Strabon); ils étaient armés de boucliers, de piques, de massues toutes faites du bois dragon; ces habitans sans nombre pour la défense de leur île, représentaient bien les cent têtes du dragon, et la population était si nombreuse que si l'on en tuait un, cinquante accouraient le remplacer. Voilà le peuple qu'il fallait vaincre avant de pouvoir être paisiblement en possession du sommet où était le jardin du ciel. L'allégorie de l'enlèvement des pommes d'or fut trouvée si belle qu'on l'appliqua plus tard aux sublimes découvertes de Prométhée, que l'on compara au vol d'une étincelle de la foudre de Jupiter par où la sagesse descendit sur la terre.

Add. à la pag. 330, lign. 23.

Peu de villes dans le monde ont été plus maltraitées qu'Antioche. La première calamité que nous transmet l'histoire, eut lieu la 115e année de notre ère, elle se passa en présence de Trajan. Ensuite cette ville fut réduite en un monceau de décombres au mois de septembre 458; l'histoire fait monter le nombre des victimes à 40,000 âmes. A peine se relevait-elle de ses ruines, que, sous l'empereur Justin, en 525, elle fut encore entièrement détruite. Gibon, qui cite ce désastre, évalue à 250,000 le nombre des victimes dont une grande partie y avait été attirée pour assister à une fête solennelle.

Add. à la pag. 331, lign. 2.

On a la preuve que toute l'Asie mineure subit constamment les effets de ces violentes secousses, dans le désastre de la 17e année de notre ère, qui anéantit les douze principales villes de l'Asie mineure, que Tibère après fit rebâtir à ses frais. On se rappelle que ces villes, par reconnaissance, offrirent un superbe piédestal à cet empereur, et qu'il le fit placer au forum de la ville de Puteoli (aujourd'hui Pouzzole); ce monument vient d'être placé au musée de Naples.

Add. à la pag. 382, lign. 25.

Le tremblement de terre qu'on a éprouvé en Angleterre en 1834, appartient aux tremblemens de terre sans cause volcanique. Le choc s'étendit horizontalement du sud au nord, de Portsmouth à travers une partie de Hantshire. J'étais à la campagne du rév. William Garnier, à Rookesbury près de Farham, donc sur la ligne, et j'ai pu en juger. Le temps, depuis trois jours, avait été très chaud, presque sans mouvement atmosphérique; mais l'air était très électrique. Il paraît que ce fluide électrique s'est accumulé dans les antres des rochers où la mer l'aura comprimé au point de rompre l'équilibre, et que s'étant enflammé par une étincelle foudroyante, il aura ébranlé la partie exposée, et par contre-coup les parties conductrices. Le choc ne dura que cinq secondes et n'eut aucune suite.

TOME SECOND.

Addition à la page 68, ligne 16.

Il n'y a pas de doute que le culte dominant chez les anciens Mexicains et Péruviens s'adressait au soleil et embrassait toute la nature exactement comme dans le rite égyptien. Ce culte s'établit de suite à l'arrivée des *Olmèques*, qui commencèrent à bâtir leur première ville, qu'ils nommèrent *Aztlan* ou *Atlan*. Ce nom ne désigne-t-il pas leur origine, comme colonie émigrée de l'île Atlanta? Ce serait pousser le septicisme trop loin que l'attribuer au hasard. Il paraît que la théocratie était et resta toujours la forme du gouvernement civil et religieux ; au commencement ce culte était sans cruauté et purement moral; mais avec le temps les prêtres se corrompirent, et à leur exemple le peuple se dégrada, perdit la simplicité de ses mœurs, et les sacrifices humains furent introduits au Mexique ; tandis que tout prouve que les Péruviens, qui avaient le même culte du soleil, mais infiniment plus rempli de cérémonies, n'ont jamais fait de sacrifices humains; au contraire, là, comme en Egypte, le gouvernement théocratique favorisait l'industrie et le développement des arts utiles. Aussi les Péruviens étaient-ils, de tous les peuples américains, réputés les plus civilisés.

On se plaît, malgré tous ces rapprochemens, à supposer les Mexicains et les Péruviens une branche Scandinave et Tartare jointe à d'autres peuples de l'Asie orientale ; mais comment seraient-ils venus dans ces lieux si ce n'est par le nord? Or, tous s'accordent à dire qu'ils sont venus directement de l'est. Ces peuples si civilisés auraient laissé des traces de leur passage, que l'on ne trouve nulle part. Il me semble donc très oisif de chercher un berceau si loin lorsqu'on trouve une souche sous les yeux. Ensuite tous les voyageurs

s'accordent à dire que les Mexicains et les Péruviens, de tous les Américains, ont conservé leurs traits caractéristiques, et ces derniers la pureté de leurs mœurs, fruit de leur première religion.

Addition à la pag. 275, lign. 28.

C'est surtout dans l'île Vulcano que l'on voit tous les effets du grand cataclysme avec sa direction venue du sud-ouest par ouest. La violence des eaux donnant en plein sur ce volcan, son cratère en a été déchiré et emporté de ce côté. Nous voyons cette brèche et le travail de la nature pour refaire la bouche du cratère. On voit un nouveau cône régulier élevé dans l'intérieur et dans le centre de l'ancien entonnoir. On peut en faire le tour, et l'on éprouve en marchant une vibration effrayante dans les pieds. Si l'on décharge un pistolet près de la bouche, la détonnation produit l'effet d'un violent coup de tonnerre qui s'étend dans l'intérieur comme dans une profondeur incommensurable. Ceci prouve que tout cratère est creux dans le centre et descend jusqu'au foyer. Ici ce goufre n'est recouvert que d'une faible croûte qui supporte le spectateur curieux. La dernière éruption du Vulcano date de 1786. Elle était d'une violence extrême.

Addition à la pag. 288, lign. 16.

C'est ainsi que dans le volcan de l'île Lipari on voit cinq cavernes qui sont autant d'étuves dans lesquelles les fumerolles se dégagent. Dans deux de ces étuves règne une chaleur si intense qu'il est très dangereux, sinon impossible, d'y entrer. C'est là que les laves ferrugineuses se métamorphosent en pierres-ponces. Les trois autres étuves ne sont guère plus chaudes que les plus fortes à Ischia.

Addition à la pag. 315, lign. 2.

Le capitaine Smith, de la marine anglaise, de qui nous tenons la meilleure carte maritime de la Méditerranée, évalue la hauteur du Stromboli à 2,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, et à 9,000 la circonférence de sa base. Il dit savoir par expérience, qu'il sort quelquefois du cratère de ce volcan un vent spontané, et assez violent pour mettre les vaisseaux en grand danger. C'est en petit ce que l'on éprouve dans le golfe du Mexique et dans tous les archipels volcaniques.

Addition à la pag. 400, lign. 19.

Le *mont Bolca*, à 20 milles de Vérone, montre avec évidence, plus que partout ailleurs, que l'intervention des eaux de la mer est indispensable pour l'embrasement du feu volcanique. Ici tout prouve que le mont Bolca, situé près du nœud central de la Garda, a été très actif pendant tout le temps qu'il était à la proximité de la mer. Les innombrables restes des productions maritimes qui forment les principales couches sur la base de ce volcan prouvent clairement que la mer en a baigné les environs. Mais peu-à-peu la mer s'est retirée (aujourd'hui elle est à seize lieues de là). Il en est résulté que le mont Bolca, comme tous les volcans du Vicentin, a dû cesser ses opérations, se cristalliser dans l'intérieur, durcir, par la suite des temps, les matières qui y restaient, et empêcher le canal alimentaire de laisser passer la moindre substance incandescente. Mais cet état d'incapacité cesse pour les deux branches qui se croisent en angles droits au centre de l'ancien cratère, aujourd'hui le lac de Garda, et qui s'étendent l'une jusque dans la Bohême, et l'autre le long du Rhin. Ces branches, par la latitude de leur calibre respectif, peuvent au besoin laisser passer non la matière compacte, mais les gaz inflammables jusqu'à une très grande distance, et marquer leur passage par de violentes secousses, comme nous venons récemment d'en avoir la preuve.

TOME TROISIÈME.

Addition à la page 123, ligne 2.

Remarquons que, dans toutes les calamités qui ont affligé la Calabre, c'est toujours sur les mêmes points que les premiers coups se portent. C'est ainsi que le 24 mars 1638 (également à l'époque de l'équinoxe), un violent tremblement de terre ébranla toute la Calabre sise sur le grand canal, détruisit d'abord en partie la ville de Tropea; ensuite, le 25, le feu s'avança jusqu'à l'extrémité, où se trouve l'ouverture de la branche sud, et fit tant d'efforts qu'il détruisit entièrement la ville de Sainte-Euphémie, l'abîma au point de laisser un lac profond à sa place, et marqua sa marche par des secousses partielles tout le long de la côte jusqu'au Vésuve.

Addition à la pag. 125, lign. 13.

Le rapport que le chevalier Hamilton (le père de la géologie volcanique) a présenté à la société philosophique de Londres termine complètement ce terrible mais intéressant tableau du désastre de la Calabre. Les détails en sont trop intéressans pour ne pas en donner un extrait, surtout parce que le chevalier et M. Dolomieu, quoique amis, différaient essentiellement d'opinion sur les opérations volcaniques. Le premier faisait dériver tous les phénomènes de l'effet de la pression et de la dilatation du feu intérieur, ce que M. Dolomieu rejetait. Pour le reste, ils s'accordèrent sur ce que le feu circulait par des canaux souterrains.

Le premier choc, dit le chevalier, fut ressenti le 5 février, et n'exerça ses ravages que dans la Calabre ultérieure, et cela dans une circonférence de 500 milles carrés; mais il était si violent, que dans peu de minutes presque toutes les villes et villages fu-

rent anéantis, tandis que le contre-coup ruina la ville de Messine. Parmi les particularités qui se présentèrent, il vérifia le déplacement d'un champ près de Laurcano, qui glissa le long du penchant de la colline sur laquelle il s'étendait à plus d'un mille de long, et s'établit dans la vallée sans rien déranger dans les nombreuses plantations qui couvraient ce champ. Un cas pareil arriva à une partie de la ville de Polistena, avec une centaine de maisons qui fut transportée à un demi-mille de loin, et cela à travers un ravin, sans causer beaucoup de dégât. Il a vu près de Seminara un grand jardin d'oliviers qui est descendu dans un ravin de 60 pieds de profondeur, sans faire tomber un seul arbre, ni briser la moindre des choses dans la maison qui était au milieu du jardin, et dans laquelle tous les habitans étaient restés; on a trouvé après, que les arbres sont devenus plus productifs dans leur nouvelle position.

A proportion que le feu souterrain avançait, la terre se déchirait en de profondes crevasses, dont une près de Plaisano, mesurait un mille de longueur, 105 pieds de largeur et 30 pieds de profondeur. Une autre de 100 pieds de profondeur; enfin, la plus profonde mesurait 300 pieds. Dans d'autres endroits, le feu creusait des puits dans les champs, parfaitement réguliers, en cônes renversés. Un de ces puits était près de Fosolano, mesurant 30 pieds de profondeur : Tout le pays était couvert de ces puits, surtout dans la plaine de Rosarno.

Mais un tableau plus déchirant, rapporté par le ch. Hamilton, se présentait dans le voisinage d'Oppido, où une bouche s'ouvrit dans la terre, engloutit en un instant une grande quantité de maisons avec leurs habitans, et se referma de suite sans laisser aucune trace à la surface. Non loin de là, quatre grandes fermes et plusieurs magasins d'huile furent engloutis de la même manière, à une telle profondeur qu'une excavation faite dans l'intention de sauver quelques objets, fut creusée à plus de 300 pieds de profondeur sans qu'on découvrît le moindre débris; dans un autre endroit, on trouva dans les excavations des débris des maisons en une masse compacte, toutes les matières pulvérisées, et tellement adhérentes, qu'elles semblaient fondues ensemble.

Le ch. Hamilton, dans une lettre adressée à un de ses amis, raconte dans les termes les plus touchans la mort du prince de Scylla, âgé de 76 ans, qui, dans l'espoir de sauver quelques-uns de ses vassaux, après la ruine de la villa de ce nom, les rassembla sur la

plage élevée, protégée par un grand rocher, et y fit réunir toutes les embarcations. Vers le soir toutes ces embarcations furent détruites en un instant, et dans la nuit le rocher fut précipité dans la mer, qui par cette chute s'éleva assez pour engloutir le prince avec 1,400 individus, et les précipiter dans l'abîme.

Dans ce désastre, plusieurs observations des plus remarquables attirent et méritent bien l'attention de ceux qui étudient la nature. D'abord, on remarque dans les animaux un sentiment de prévoyance dont l'homme est privé. Dans la Calabre, toutes les secousses s'annonçaient aux habitans par une violente anxiété dans les animaux, ils hurlaient, restaient immobiles, tels que les vaches, les mulets, etc., écartant leurs jambes comme pour éviter de tomber; les oiseaux même, tels que les corbeaux et hirondelles de mer jetèrent des cris affreux.

Ensuite, dans les exhumations des morts, on a remarqué une grande différence dans le caractère des deux sexes. Tous les hommes morts portaient les marques des plus violens combats, et d'un désespoir effréné qu'ils avaient endurés avant de succomber; tandis qu'on trouva les femmes sans nulle altération, au contraire, portant les marques de la plus parfaite résignation. Les mères serraient leurs enfans sur leur sein, ne s'occupant en apparence, que de l'espoir de les sauver ou de les protéger; d'autres s'étaient accroupies dans des coins, où elles reçurent la mort sans bouger. Mais il se présente ici, en nombre, des cas d'une remarquable observation, dont j'ai recueilli de nombreux exemples dans tous les pays, et qui ont été trop peu médités par les Zoologues; c'est que les hommes, et plus encore les animaux privés d'air, peuvent conserver la vie pendant un long temps, par exemple, dix à onze jours, sans prendre la moindre nourriture, et conserver tous leurs sentimens intellectuels. Entre plusieurs exemples observés par le ch. Hamilton, je ne citerai que deux jeunes filles de 14 et 16 ans, qui furent exhumées après onze jours de séjour dans un profond tombeau formé par les décombres; l'aînée soutenait encore dans ses bras un enfant âgé de 6 mois, et qui ne mourut que le sixième jour après avoir été enterré, à ce qu'assurait la fille; celle de 14 ans était cruellement meurtrie par l'étroite position où sa chute l'avait placée; aucune des deux ne se plaignit d'avoir souffert de la faim, ni de la soif. L'autre exemple cité est une none de 80 ans, du couvent de Polistena, qui fut la seule victime exhumée, le neuvième jour, de toutes celles qui habitaient le couvent. Je me borne à ces

exemples dans les trois âges les plus marquans de la vie, ils ne donnent que trop sujet de gémir amèrement sur l'empressement qu'on met, surtout en France et en Italie, à enterrer les morts dans les 24 heures. Combien de milliers de victimes sont sacrifiées tous les jours, et souffrent long-temps les angoisses les plus cruelles, avant qu'une mort salutaire vienne mettre un terme à leur désespoir et à la barbarie des vivans!

L'expérience nous apprend que les animaux peuvent conserver la vie, infiniment plus long-temps encore. Dans la Calabre, on a déterré des animaux de toute espèce, depuis la vache et le mulet jusqu'au poulet, après plus de trois semaines d'enterrement.

Enfin, une observation moins affligeante, mais plus bizarre, se présente dans l'effet capricieux des tremblemens de terre dans la Calabre. On y rencontre des murs restés debout, où le mortier qui unissait les pierres était pulvérisé en poussière sans déranger une pierre; dans d'autres, le mortier est resté intact, et les pierres arrachées et réduites (surtout les pierres de tuf); ces murs alors ressemblent à une ruche d'abeilles. Dans d'autres occasions, le choc tourne les pierres angulaires sur leur centre sans les arracher. Enfin, les bizarreries sans nombre qu'on rencontre à chaque pas, remplissent l'esprit de surprise.

Addition à la pag. 370, lign. 22.

Étant très lié avec la famille North, en Angleterre, j'ai été à même de voir la lettre que le chevalier Hamilton écrivit à l'évêque de Winchester, que la frayeur de l'éruption de 1794 avait fait fuir à Rome sur la fin de cette éruption.

« Après votre départ, l'éruption et les dangers se sont tellement « accrus que tout le monde s'enfuyait de tous les côtés. Lady « Hamilton souffrait d'attaques de nerfs tellement violentes qu'on « a dû la transporter presque morte dans sa voiture afin de la « conduire à Caserte si c'était encore possible. Vu son état a- « larmant je résolus de l'accompagner; mais malheureusement la « ville entière de Naples avait les yeux fixés sur moi, et voyant « qu'on attribuait mon départ à un danger certain, et craignant « de mettre le trouble à son comble, ce qui était nécessaire d'évi- « ter, je promis de revenir le soir même (c'était le lundi). Je ne « vous répéterai rien sur les jours précédens puisque V. S. a tout « vu par ses propres yeux. Je ne reprendrai ma narration que « du moment de mon retour à Naples.

« Le mardi l'alarme devint générale à l'aspect d'un gros nuage « noir rempli de cendres qui planait immobile sur la ville. « De ce nuage sortait un bruit des plus horribles. Nous nous « attendions d'un moment à l'autre au sort cruel qui nous « menaçait. Je craignais avec raison que le nuage qui nous « couvrait et qui avait quatre milles d'étendue ne crevât et « n'ensevelît toute la ville à l'instar de Pompeja. Heureu- « sement un vent violent d'ouest sud-ouest conduisit ce monstre « menaçant du côté de la Campanie où il répandit une telle « obscurité pendant deux jours, qu'à Caserte les habitans ne « pouvaient rien voir en plein midi sans l'aide des lumières artifi- « cielles. Une pluie alors tomba par torrens, submergea les vil- « lages de Somma, de San Sebastiano, de Prochia et plusieurs « autres; des arbres sans nombre, et une grande quantité d'ha- « bitans isolés furent engloutis. Cependant ce côté était le moins « exposé; le feu n'y venait pas, tandis que du côté de l'ouest le « désastre était à son comble. La majeure partie de la ville de « Torre del Greco a été détruite et les débris précipités dans la « mer, où la lave bouillante s'est avancée en formant un promon- « toire d'un quart de mille de large. La hauteur de la lave monte « aujourd'hui plus haut que celle accumulée dans l'éruption de « 1760 à Montagnoli (endroit qu'on passe pour aller à Pompeia.) Je « n'en finirais pas si je voulais entrer dans les détails; je me bor- « nerai à dire que la présente éruption est la plus violente dont parle « l'histoire, après celles de 79 et de 1631; que le cratère au sommet « (l'entonnoir) s'est éboulé dans l'intérieur du côté du sud-ouest « et élargit son ouverture d'un mille de plus en diamètre.

« Je me suis rendu à Torre del Greco pour compléter mon rap- « port dont je charge sir Joseph Banks pour le présenter à la So- « ciété royale de Londres. Il n'y a point de doute que l'on fera des « milliers de dessins sur cette éruption, je ne veux même pas les « regarder. Je vais mon chemin sans me laisser influencer comme « je l'ai fait dans l'analyse des éruptions de 1767 et 1779. »

Addition à la page 400.

On reçut à Londres le 1er mars 1835, un rapport de Valparaiso qui donne les tristes détails du désastre qui eut lieu le 20 février, occasioné par un des plus terribles tremblemens de terre qui ait jeté l'épouvante parmi les habitans de la province de la Conception au Chili. Le choc, dit ce rapport, suivait les côtes

de la mer dans la direction du nord au sud sans nulle déviation. Il était si violent que dans peu d'instans, la ville entière de Talcahuano a été si complètement détruite, qu'elle ne présente plus qu'un monceau de pierres et de décombres ; la ville de Valparaiso, quoique vivement ébranlée n'a souffert aucun dégât marquant.

En rapprochant les dates et les lieux de ces accidens successifs, on rendra justice, je crois, aux conséquences que j'ai tirées de l'effet de l'obstruction violente de ce cours du feu dans les voies ordinaires, et j'ose répéter, sans crainte d'être démenti, que plus cet obstacle résistera (et à la fin il devra céder), plus on aura raison de trembler pour les bords septentrionaux de la mer Méditerranée, à moins qu'un nouveau grand volcan ne s'ouvre entre le Portugal et les Antilles.

FIN DE L'APPENDICE.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES.

Avant-propos, tome I. page 1.

Açores (Volcans des Iles), I. 304. Connexion entre les Açores et l'ouest du Portugal, 306.

Aiguille aimantée (Extrait des observations faites sur l'), depuis novembre 1825 jusqu'en janvier 1827, par Franklin, John Richardson, Kindall et Back, I. 479. Influence de l'aurore boréale sur l'Aiguille, 481. Tableaux des variations de l'Aiguille aimantée, 487 et 488.

Air. Sa composition d'après Haüy, I. 156.

Air (Volcans d'), I. 222.

Albano (Mont), II. 423. La branche de feu, en quittant ce volcan, se replie vers la baie de Naples, et forme les monts Masseco et Cortinelli, 430.

Alizés (Vents), II. 37.

Amboine (Volcans de l'Ile d'), dans la circonférence du foyer central volcanique, I. 244.

Appendice au tome I, page 479, et tome III. 412.

— au tome II, t. III. 437.

— au tome III, t. III. 440.

Arc septentrional qui unit les deux foyers volcaniques oriental et occidental, I. 279.

Archipel grec (Volcans de l'), I. 323. Causes pour lesquelles le nœud central, sous l'Archipel grec, n'a pu pousser vers le nord. 334.

Atlantide (L'Ile). II. 60.

Atmosphère primitive, I. 156.

Attraction (Lois de l'). I. 98.

Aurore boréale. Analogie entre les aurores boréales et les fluides électrique et magnétique dans la lumière zodiacale sous l'équateur, I. 147.

Banda (Volcans de l'Ile de) dans la circonférence du foyer central volcanique, I. 241.

Basalte (Le). Ses qualités, II. 331. Ses variétés, 332. Différence d'opinions sur les Basaltes, 333. Alternance du Basalte avec le granit et le calcaire, 336. Objections sur la formation du Basalte, avec leur solution, 345. Différences dans les cristallisations, 357. La différence du grain ne change pas la nature d'une pierre, 359.

Bouches volcaniques éteintes, I. 277. — Volcans éteints dans la France centrale, II. 370.

Boue (Volcans de), I. 222.—La Maccalupa considérée comme volcan de boue, II. 146.

Bourbon (Volcan de l'Ile-), I. 229.

Calabre (Géologie de la) ultérieure, assise au 39e degré, III. 108. Si les montagnes de la Calabre ultérieure appartiennent aux Apennins, 109. Effets du cataclysme sur cette contrée, 110. Cap Vaticano, 111. Roche de Tropea, 112. Effets de l'union du feu volcanique et du cataclysme, 113. Base de la Calabre éminemment caverneuse, 115. La portion de terre végétale qui couvre ses cavernes est très mince, 116. Désastre de 1783, 118. Le bord du grand canal volcanique se borne au cap Suvero, où commence la branche qui s'étend au Vésuve, 123. Région centrale des Apennins, 130. Côte qui borde la mer Adriatique, 132. Province d'Otrante, 134. La Pouille, 141. Province de Bari, *ib.* Fin des observations sur la Calabre, 142. Climat de la Calabre, 382. Caractère de ses habitans, 390.

Calorique (Le) fluide élémentaire, I. 113. Son influence sur la consolidation des masses, 182. Décroissance dans les productions de la nature, par la diminution du calorique central, 183. Influence du calorique sur les climats, 184.

Canal (Du grand) de feu volcanique qui fait le tour du globe, I. 224. Unit les deux foyers volcaniques oriental et occidental, en décrivant un arc qui part du foyer occidental en se dirigeant vers le Septentrion, 279. Cours du grand canal entre les parallèles, 302. Il traverse la Méditerranée, 317. Coïncidence entre tous les volcans assis sur les parallèles du grand canal, 342. Travail intérieur du feu volcanique dans le grand canal, 343. Profondeur du grand canal ou du feu central, 347. Effet de l'accumulation des matières dans le grand canal, 362. Angles de réflexion dans les courans du grand canal, 366.—Division du grand canal en branches latérales, II. 320. — Branche orientale du grand canal, III. 101. Direction qu'elle suit, 104. Profondeur de laquelle s'élève la branche alimentaire des volcans, 179. Application de ce calcul au Vésuve et autres principaux volcans, 182. Force progressive du feu dans le grand canal, 183.

Canaries (Volcans des Iles), I. 310.

Canaux latéraux (Des), II. 320. Obstacles que le fluide volcanique rencontre dans son cours, *ib.* Division du grand canal en trois branches latérales, 322. Nature des laves rejetées dans le cours de la troisième branche, 325. Limites de la puissance du feu central, 330.

Cap-Vert (Volcans des Iles du), I. 313.

Caractères des fluides élémentaires considérés isolément, I. 154.

Castellamare. Son sol n'est point volcanique, III. 154. Eaux minérales de ses environs, 155.

Cataclysme (Le), ou jonction des deux Océans, II. 57. Ses effets se prolongent sur les côtes de la Calabre et de la Dalmatie, 74. Idées des anciens sur les effets du Cataclysme, 74. L'époque du Cataclysme n'est pas le déluge universel, 103. Effets du Cataclysme sur les îles Éoliennes, 278.—Effets du Cataclysme sur la Calabre, III. 110.

Cavernes de la Calabre, III. 115. Caverne profonde dans le flanc septentrional du Vésuve, 262.

Célères (Volcan de l'Ile-) dans la circonférence du foyer central volcanique, I. 245.

Cenili (Volcans du), I. 290.

Circulation du feu dans le globe terrestre, et des matières qui l'alimentent, I. 212.

Classification des volcans, I. 221.

Cône volcanique, I. 364. Miasmes qui sortent des crevasses, 365. Élévation d'un cône volcanique par les lois les plus simples, 397.

Continens (Formation des), I. 179.

Corse (Ile de) est granitique, mais percée par le feu volcanique, II. 416.

Couches primitives des matières, I. 157. Inégalité de leurs surfaces, 158. Influence du feu central sur la formation des masses, *ib.* Premières éruptions volcaniques, 160. Progression de gravité dans les masses internes du globe, 163. Fermentation dans les couches du globe, principe du feu volcanique, 214. Progrès dans la fermentation, 216.

Cratère d'un volcan. Sa bouche s'ouvre constamment au S. S. O. du sommet du cône, I. 423. Formation de la spirale par laquelle les matières s'élèvent dans le cratère, 410. Formation des galeries dans l'intérieur, 414.—Direction de l'axe du cratère, III. 187.

Dalmatie (Révolutions volcaniques de la), II. 401.

Déluge (Système du), II, 54. Le déluge universel n'est pas l'époque du Cataclysme, 103.

Détonations (Causes des) qui accompagnent une éruption volcanique, I. 413.

Directs (Volcans), I. 221.—Différence dans la concentration des foyers dans les volcans secondaires avec les volcans directs, III. 19.

Dominique (L'Ile Saint-). Son foyer volcanique communique directement avec l'Europe par les Açores, I. 270.

Dragonara (Grotte) au pied du cap Misène, III. 51.

Eau (naissance de l'), au moment du refroidissement de l'atmosphère, I. 170. Développement progressif des corps dans l'eau, 171. Affaissemens produits par l'eau, 178. Conséquences de ces affaissemens, 180. — La participation de l'eau nécessaire aux éruptions volcaniques, 418. III. 333. De la quantité d'eau contenue dans les volcans, 427. Opérations des eaux, III. 53. Déluge, 54. Le cataclysme, 57. Effets de l'union de l'eau avec le feu volcanique, 72. Eaux thermales dans les Pyrénées, 109. — Eruption d'eaux à la fin d'un embrasement volcanique, III. 335.

Eclairages volcaniques, III. 291.

Eoliennes (Les îles) ou Lipari. Existence sous ces îles d'un contre-courant volcanique, II. 261. Causes apparentes du mirage dans le phare de Messine, 267. Les îles Lipari considérées comme les débris d'un grand volcan sous-marin, 268. Limites du volcan Lipari, 270. Les îles Lipari s'élèvent sur la même base, 271. Elles n'ont aucune communication volcanique avec l'Etna, 272. Le Vulcano, 275. Panaria, 277. Effet du cataclysme sur les îles Eoliennes, 278. Les îles Eoliennes ne sont pas des volcans éteints, 280. Différence entre elles dans le produit des matières, 282. Dates des éruptions du volcan Lipari, 287. Ses substances caractéristiques, 288. Le Stromboli, 297.

Epomeo, volcan de l'île d'Ischia, III. 4, 11, 15, 22. Mont Rotaro, produit d'une éruption de ce volcan, 24. Mont Casamicciola à la base de l'Epomeo, 25. Poussée d'une branche du canal de feu de l'Epomeo vers le cap Misène, 51. Le foyer de l'Epomeo pousse un canal vers le Vésuve; ce canal sera désigné sous la dénomination d'occidental, par rapport au Vésuve, 96.

Equilibre (principe de l'), I. 99. Ses conséquences, 100. Equilibre entre les parties constituantes de notre globe, 209. — Equilibre de l'air principe du flux et du reflux des mers, III. 330.

Equinoxes (l'influence des) sur les volcans, III. 320.

Eruption (Causes qui déterminent une) volcanique, I. 411. Détonations qui l'accompagnent, 413. Sans la participation de l'eau, il ne peut y avoir d'éruption; 418. — Description d'une éruption volcanique, II. 5. Eruption

de vent éclatant hors des volcans, 44. Eruptions de la Maccalupa, en Sicile, 133. Eruptions de l'Etna, aux temps fabuleux, dont les dates sont incertaines, 193. Eruptions dépeintes sous des images allégoriques, *ibid* Eruption de 1669, au Monte-Rossi, 210. Eruptions partielles de l'Etna, 230. Eruptions d'eau qui sortent de l'Etna, 246. Dernière éruption de ce volcan, 250. Eruptions du volcan Lipari, 287. — Eruption du Monte-Nuovo, en 1538, III. 68. Des fausses éruptions, 292. Eruptions du Vésuve les plus remarquables, 366.

Espagne (Côtes méridionales de l'). Partie géologique et volcanique du Portugal et de l'Espagne, II. 362. Nœud central sous le royaume de Valence, 365. Sa nécessité physique, 268.

Ether, fluide primitif, I. 111.

Etna (Formation primitive de l'), II. 154. Effet du cataclysme sur la formation du sol au pied de l'Etna, 173. Fictions des temps fabuleux et allégories du temps des Grecs, sur cette montagne, 186. Idées des Grecs sur la formation du feu volcanique, 187. Histoire de l'Etna avant notre ère, 192. Base moderne de ce volcan, 195. Analyse du terrain en montant par l'est, 197 Partie boisée, 200. Région septentrionale, 202. Randazzo et Bronte, 203 Côté occidental, Sainte-Lucie, 204. Aderno, Paterno, 205. Belpasso, 207. Plaine de Catane, la Motta-della-Porta, 208. Eruption de 1669 au Monte-Rossi, 210. Phénomène qui sauva Catane, et son explication d'après les lois générales des fluides, 215. Grottes de l'Etna, 218. Partie géologique de la côte, 219. Partie méridionale de l'Etna, 221. Montée par le centre, en suivant l'axe extérieur du plan de l'Etna, 222. Bois de Catane, 223. Conclusion, 225. Rayons dans le grand cratère de l'Etna, s'élevant dans la proportion de 5 degrés, 229. Eruptions partielles, 230. Division momentanée de l'entonnoir, 232. Application de ce fait au Stromboli, 233. Tableau comparatif des éruptions du grand cratère, et de celles des bouches secondaires, pour servir d'échelle au décroissement progressif de la force du feu, 242. Eruptions d'eau qui sortent de l'Etna, 246. Dernière éruption de l'Etna. 250. Pourquoi ce volcan ne peut être en travail permanent, 257. Remarques météorologiques dans la région volcanique de l'Etna, 258. Des vents, de la neige, 259. De la grêle, de la sécheresse, 260.

Faux (Volcans). I. 223. — II. 27. Des mofettes, 28. Des montagnes brûlantes, 29.

Fermentation (Volcans en) permanente, I. 222.

Feu. Sa définition, I. 91. Travail du feu à l'intérieur du globe, 88. Feu igné, feu volcanique, 92. Nécessité du feu volcanique, 207. Circulation du feu

dans le globe, et des matières qui l'alimentent, 212. Formation du feu volcanique par la fermentation dans les couches, 214. Expérience de M. Lehmann, 217. Réunion par filtration du principe du feu, *ibid.* Premier travail du feu à l'intérieur du globe, 218. Cours du feu volcanique, 279. Supposition du foyer du feu volcanique au centre de la terre, 351. Progression de la chaleur dans l'intérieur du globe, 352. Bornes de cette progression, 355. Force du feu volcanique, 356. Fusion des métaux, *ibid.* Dispersion du feu volcanique dans le globe, 367. Influence de la lune sur le fluide volcanique, 370. Effets de l'union de l'eau avec le feu volcanique, II. 72.

Fluide primitif universel, premier principe des opérations de la nature, I. 109.

Fluides auxiliaires. Fluide magnétique, I. 119. Fluide électrique, 120. Analogie entre ces fluides, 121. Rotation produite par ces fluides, 128. Comparaison de leurs effets avec les opérations de la nature, 129. Bornes de leur influence, 145.

Foyer central volcanique du globe, situé sous l'île Célèbes, aux Moluques, I. 225. Grandeur de ce foyer, 227. C'est le lieu central entre les deux hémisphères, 228. Circonférence de ce foyer, 235. Rayons qui la divisent, d'après le cadran centigrade, 236. Bornes septentrionales du feu volcanique au 70e degré, 252.

Foyer central (Second), ou occidental, volcanique, situé au centre des Antilles, I. 263. Première influence de ce foyer, 264. Grandeur de ce foyer, 267. Arc septentrional qui unit ce foyer au foyer oriental, 279. Volcans qui cintrent le foyer occidental, 282. Rayons qui s'étendent de ce foyer vers le sud, 285. Vers le nord, 295. Branches qui s'étendent vers l'Europe, 299.

France (Partie volcanique de la). Volcans éteints dans la France centrale, II. 370. Puy-de-Dôme, 378. Mont-d'Or, 384. Mont Mezen, 390. Récapitulation, 391. Tableau des hauteurs des bouches volcaniques éteintes de la France centrale, d'après Ramond, Cordier, Bertrand Roux et Demaray, 392. Golfe de Lion, 395.

Froids (Volcans), I. 222.

Fumée (Volcans de). I. 222.

Fumerolles (Des) ou vapeurs volcaniques, I. 417.

Galeries (Formation des) dans l'intérieur des volcans, III. 289. Embrasement des galeries, 290. Phénomène des éclairages dans les galeries volcaniques, 291.

Garda (Lac de) considéré comme un cratère souterrain, II. 396. Césène et Saint-Léon, 397. Vicence, 399.

Gaz (Naissance des), I. 155.

Géologie (Etat actuel de la), I. 85. Ecoles géologiques, 88.

Globe (Formation primitive du), I. 95. Système de Laplace, 97. Système de Newton, 98. Etat présent du globe, 186. Sa pesanteur, d'après le calcul de M. de la Métherie, 189. Solidité dans l'organisation de ses parties, 208. — Influence du soleil et de la lune sur le globe : idées de Laplace à ce sujet, III. 319.

Granit, seconde base des montagnes primitives, I. 189.

Indirects (Volcans), I. 221.

Influence des fluides électrique, magnétique et volcanique, sur les mers, I. 153.

Influence volcanique (De l') sur les élémens, II. 32. Des vents alizés, 37. Des moussons, 43. Eruptions de vent éclatant hors des volcans, 44.

Interanum (Grand bassin de l'). Le point central de l'arc du grand Internum est au milieu de la baie de Baïa, III. 53. Tout ce bassin a fait partie de la mer, *ibid.* Capo-di-Chino, 54. Capo-di-Monte, 55. Les trois volcans qui cintrent Naples, *ibid.* Mont Pausilippe, 56. Lac Agnano, ancienne bouche volcanique sous-marine, 57. La grotte du Chien au bord du lac Agnano. 59. Le volcan Astroni, 60. La Solfatare, 61. Ce volcan ne communique pas avec le Vésuve, 66. Il n'est plus qu'une soufrière éteinte, 67. Lac Lucrin, et Monte-Nuovo; particularités sur l'éruption de 1538 au Monte-Nuovo, 68. Nature des matières vomies par ce volcan, 71. Les soufrières de Pisciarelle, 73. Le mont Pisani-di-Campano et le mont Gauro, 74. Le mont Quarto, au sommet de l'axe que décrivent les volcans qui cintrent le grand bassin de l'Internum, 74. Lave non coulée du mont Oliban, 76. Le lac Averne, 80. Volcan de Cumes, 83. Limites de la puissance volcanique du mont Quarto, 84. Ile Nisida, 84. Pouzzole et temple de Sérapis, 85.

Introduction, au tome II. p. 1.

Ischia (Histoire de l'île d'), III. 2. Son volcan Epomeo, 4. Partie topographique et géologique d'Ischia, 6. Intérieur de l'île : montée au sommet de l'Epomeo, 11. Description de ce volcan, 15. Ses coulées de lave, 22. Mont Rotaro et Casamicciola, 24, 25. Mont Taboe et Vico, 26. Cratère Canali, 27. Mont Zaro, *ibid.* Mont Caruzo, 28. Mont Imperatore, *ibid.* Mont Sant-Angelo, *ibid.* Rocher d'Ischia, 29. Coulée dite l'Arso, en 1302, 30. Partie minéralogique d'Ischia, 32. Bains de vapeur produits par les fumerolles.

Eaux thermales, 34. Etuves d'Ischia, 39. Coupe du terrain d'Ischia, 42. Remarques sur l'Epomeo en général, 44. Ce volcan, inactif depuis cinq siècles, doit-il être regardé comme un volcan éteint? 45. Emancipation de son foyer, 46.

Islande (Volcans de l'île d'), I. 295. Eruption de 1783, 298.

Jamaïque (Catastrophe de la) en 1692, I. 271.

Japon (Volcans du), I. 249.

Java (Volcans de l'île de) dans la circonférence du foyer central volcanique, I. 238.

Jour (Influence du) sur les opérations volcaniques, III. 323.

Lapillo, produit volcanique, I. 434.

Laves (Des). Direction fixe et forme de leur écoulement, I. 413. De leur composition et de leurs espèces, 430. Projection des cendres en opposition des laves, 433. Durée de la chaleur des laves, 437. Résumé de la nature des laves, 439. Décomposition des laves modernes par le temps, 443. Les laves se durcissent avec l'âge, 445. Les laves deviennent, avec le temps, inaltérables, 446. — Calcul des masses de laves que peut produire une éruption, II. 256. Laves non projetées, 327. —Laves non coulées du mont Oliban, entre Naples et Pouzzole, III. 76. Le cimento de Lubrense, dans la plaine de Sorrento, est une espèce de lave, 149. Différence des laves entre Sorrento et Lubrense, 151. Portions de laves observées par Spallanzani, depuis la Somma jusqu'à Ancône, 207. Nature des anciennes laves de la Somma, 232. Particularités de leur cours auprès du palais Gravina, 234. Corps combustibles dans les laves sans être altérés par le feu, 311.

Lipari (Les îles) ou Eoliennes, II. 261.

Lumière (La), fluide élémentaire, I. 115.

Lune (Influence de la) sur notre globe et sur les fluides, III. 319. Influence contradictoire que la croissance et la décroissance de la lune exercent sur le travail volcanique, 321. Influence de la lune des équinoxes sur les grandes opérations du globe, 328. Les révolutions des mers et des fluides dépendent de la position de la lune relativement au soleil, 329. Théorie soutenue en France, que le flux et le reflux des mers doivent être attribués à l'équilibre de l'air et non de la lune, 330.

Maccalupa (La), volcan de la Sicile, II. 130. Sa partie géologique, *ibid.* Inclinaison de l'axe de son cratère, 131. Analyse de ses gaz, *ibid.* Ses intermittences régulières, 132. Ses éruptions, 133. Nature des substances vo-

mies, 134. Opinion de Dolomieu, 136. Causes de l'extinction du volcan, 140. La Maccalupa comparée à la Solfatare de Pouzzoles, 142. La Maccalupa n'est pas le seul volcan de boue qui existe, 146.

Madère (L'île de), I. 313.

Magnéticomètre produit par le feu volcanique à son passage, I. 132.

Majorque, Minorque, Ivica et Formentera sont des parties déchirées du sol de l'Espagne, II. 415.

Malte (L'île de) n'est point volcanique, II. 315.

Marais-Pontins (Les) traversés par le courant de feu volcanique, II. 423, 427.

Mariis (Volcans sous-), II. 17.

Méridien (Arc du) volcanique, I. 261.

Méridien magnétique, I. 284.

Métaux (Des) et des Minéraux, I. 186. Echelle de proportion entre les métaux, 189. Fusion des métaux, 356.

Mofettes (Des) ou exhalaisons volcaniques, II. 28.

Montagnes (Formation des), I. 159. Montagnes primitives, *ibid.* Montagnes secondaires, 180. Système des parallèles dans les chaînes des montagnes froides, 190. Hauteur des montagnes calculée par zones, 191. Effets des zones dans les montagnes, 198. Degrés de raréfaction de l'air, 199. — Puissance attractive des montagnes, 203. Des montagnes brûlantes, II. 29.

Moussons (Les), II. 43.

Naples. Anciens volcans qui cintrent la partie occidentale et septentrionale du royaume de Naples, II. 432. — Naples est à l'abri des effets de toute nouvelle bouche volcanique qui pourrait s'ouvrir dans la suite, III. 91. Variations dans les tufs aux environs de Naples, 93. Influence du climat sur le caractère des Napolitains, 387.

Nation mexicaine (Origine de la) d'après les recherches et l'opinion de M. de Humboldt, II. 64.

Nature. Son essence, I. 104. Bornes de sa puissance, 105. Emploi qu'elle fait des forces du feu volcanique, 360.

Neiges (Les), dans la région des glaces, donnent plus d'eau en comparaison de la filtration des montagnes vertes, II. 86. Raisons de cette différence, 87. Le soleil fond peu les grandes masses de glace, 97.

Olmèques (Les), colonie la plus ancienne qui se soit établie au Mexique, d'a-

près les chroniques Mexicaines, et les observations de M. de Humboldt, II. 64.

Opérations du feu volcanique, I. 362, 404.

Palawa (Volcan de l'Ile), dans la circonférence du foyer central volcanique, I. 237.

Palerme (Bassin de), II. 128.

Patagons (Pays des), qu'il n'est pas prouvé, malgré le nom de *Terre de feu* qu'on donne aussi à cette contrée, qu'il y existe des volcans, I. 294.

Pérou (Volcans du), I. 289.

Pierres-ponces (Formation des), suivant l'opinion de Dolomieu, II. 292. De Breislack, 295. De Daubenton, *ib.*

Pôle magnétique. Recherches sur sa position exacte faites en 1825 et 1826, à l'observatoire du lac des Ours, I. 484.

Ponces (Les îles) considérées comme les débris d'un seul volcan, II, 417. Ponza, 419. Ventotiene, 420. San-Stefano, 421.

Portugal (Volcans du), I. 315.

Principe d'après lequel le premier développement de notre globe peut s'être effectué, I. 94. Hypothèses créées par les savans, 95.

Principe de la seconde époque du développement de notre globe. Développement de la matière dans le fluide aqueux. Système de Bremser, I. 165. Que le principe qui a présidé à la première époque, se retrouve exactement dans la seconde, 206.

Procida (Ile de). Sa structure, son origine, ses bouches volcaniques, III. 47.

Produits volcaniques. Masses basaltiques en Irlande, et dans la grotte de Fingal, en Écosse, II. 328.

Pyrénées (Naissance des), II. 75. Leur aspect général, 77. Différences entre la chaîne des Pyrénées et les montagnes primitives, 78. Comparaison entre les Pyrénées et les Alpes, 82. Région des glaces dans les Alpes, 82, et dans les Pyrénées, 83. Dans les Pyrénées il y a vingt fois moins de glace que dans les Alpes, et l'on voit qu'il s'en est écoulé dix fois plus d'eau, 98. Pente des Pyrénées exclusivement tournée vers le nord, 100. Leur charpente, *ibid.* Ses couches, 102. Le système des parallèles n'est pas régulièrement établi dans les Pyrénées, 105. Les bases sur lesquelles les Pyrénées sont élevées peuvent être primitives, 106. Le Pic de Bigorre supposé une montagne ancienne, 107. Eaux thermales dans les Pyrénées, 109. Carrières des Pyrénées, vallées d'Aure et de Campan, 117.

Quito (Volcans du royaume de) d'après la classification de M. de Humboldt, I. 273.

Rayons qui divisent, d'après le cadran centigrade, la circonférence du foyer central volcanique situé aux Moluques, I. 236. Prolongement de ces mêmes rayons à l'extérieur, 246. Première branche au 90e degré, 247. Deuxième branche au 80e degré, 248. Troisième branche au 70e degré. Quatrième branche au 60e degré, 252. Cinquième branche, au 40e degré, 254. Sixième branche, au 50e degré, *ib.* Septième branche, au 30e degré, 256. Huitième branche, au 20e degré, *ib.* Neuvième branche, au 10e degré, *ib.* Réunions des rayons au foyer occidental par le sud, 261. Rayons qui s'étendent du foyer occidental, 285.

Refroidissement du globe, I. 184.

Rome (Bouches volcaniques aux environs de), II. 423.

Rotation produite par l'attraction des molécules excitées par le fluide magnétique seul, I. 134.

Sardaigne (L'île de) est de structure granitique, mais percée par le feu. II. 416.

Sicile (Introduction à la géologie de la), II. 123. Sa topographie, *ibid.* Ossature de ses montagnes, 125. Géologie de ses montagnes, 127. Seconde époque volcanique de la Sicile, 174. Sentimens des anciens sur les volcans de cette contrée et particulièrement du Val de Noto, 184. — Influence du climat sur le caractère des Siciliens, III. 389.

Soleil (Influence du) sur le globe et sur les fluides, III. 319.

Solfatares, I. 223.—La Solfatare du grand bassin de l'Internum, III. 61. Ce volcan n'a aucune communication avec le Vésuve, 66.

Somma (La). Voyez Vésuve, III. 159.

Sorrento (Plaine de). Partie volcanique, III. 145. Partie géologique, 148. Le Cimento de Lubrense est une espèce de lave, 149. Différence des laves entre Sorrento et Lubrense, 151.

Spirale (Opération de la) qui élève les matières volcaniques dans l'intérieur du cratère des volcans, III. 285. Du tourbillon au centre du foyer, considéré comme principe de la spirale, 311.

Stromboli (Le), volcan des îles Lipari. Sa structure et ses phénomènes, II. 297.

Sumatra (Volcan de l'île de) dans la circonférence du foyer central volcanique, I. 237.

Tableau chronologique du feu avant les dernières révolutions du globe, II. 192.

Tableau des principales éruptions du Vésuve, III. Fin du volume.

Tableau comparatif de la hauteur d'un volcan et de la force du feu qui l'alimente, III. 186.

Tableau des variations de l'aiguille aimantée.

— N° 1. — tome 1er. p. 487.

— N° 2. — — 488.

— Des observations faites par les officiers de l'expédition au pôle nord, commandée par le capitaine Franklin, sur la transmission du son dans les différentes températures atmosphériques, 489.

— Des formations géologiques dans l'ordre de leur superposition, par M. de Humboldt, rapporté par Cuvier. 491.

Tidor (Volcan de l'île) dans la circonférence du foyer central volcanique, I. 243.

Tremblemens de terre (Des), I. 373. Mouvement ondulatoire ou vertical, 375. Secousses indirectes ou horizontales, 379. Secousses accidentelles, 381. Indices précurseurs des tremblemens de terre, 391.

Tuf (Le) considéré comme produit volcanique, I. 434. — Variations dans les tufs aux environs de Naples, III. 93.

Unité de principe, base des lois de la nature, I. 85, 101.

Val de Noto, II. 149. Echelle de la décadence des produits volcaniques, *ibid.* coup-d'œil général, 161. Sa base basaltique, 162. Aspect de la côte, 163. Effets des eaux dans cette vallée, 165. Produits du feu dans des temps plus anciens, 167. Analyse de ses volcans, 170.

Variation diurne, à heure fixe, de l'aiguille magnétique, I. 133.

Vésuve (Le). Coup-d'œil sur la Campanie, III. 159. Cercles parallèles tirés autour du pied du Vésuve, 161. Profil des couches qui l'environnent, *ibid.* Position géométrique de la base du Vésuve, 164. Foyer du volcan, 167. Origine de la Somma, 170. Unité du cône, 171. Division du cône du côté sud, 174. Du bourrelet ou contrefort qui ceintre le haut du cratère, 177. Circonférence du Vésuve: canton de Nocera, 188. Rocca-Monfina et Monte-Massico, 197. Monte-Calvanico, 198. Continuation de la circonférence par Ottajano et Caserte, *ibid.* Partie nord de la Somma, 204. Laves observées par Spallanzani, depuis la Somma jusqu'à Ancône, 207. Antiquité de la Somma d'après la nature de ses produits, 208. La Somma considérée comme unitaire, 209. Conclusions, 210. Côté occidental de la Som-

ma après son union avec l'Epomeo, 214. Division de l'entonnoir du Vésuve, 216. L'époque de la jonction de l'Epomeo avec la Somma remonte dans la nuit des temps, 219. Le rayon de feu, destiné pour le Vésuve, peut s'écouler à Ischia, sans l'intervention de l'Epomeo, 221. Eboulement à l'intérieur du sommet de la Somma, 223. Séries d'éruptions de la Somma, du côté occidental, avant l'éboulement de son sommet, 224. Singularité dans le cours des anciennes coulées de la Somma, du côté de l'occident, 226. Le plan d'opérations de la Somma est resté immuable jusqu'aujourd'hui, 230. Côté septentrional de l'angle du plan, *ibid.* Nature des anciennes laves de la Somma, 232. Particularités de leur cours près du palais Gravina, 234. Tuyaux latéraux et horizontaux qui s'étendent du fond du foyer, et parcourent la campagne autour du volcan, 236. Côté méridional de l'angle du plan, 240. Montée par le côté septentrional vers le sommet de l'angle du plan d'opérations de la Somma, 244. Grand amas de laves en avant des plateaux de Salvatore et Canteroni, entre San-Jorio et San-Sebastiano, 245. Description de la Fossa Grande, 247. Première influence de l'éboulement du sommet de la Somma, 250. Eboulement complet du sommet de l'ancienne Somma, 254. Conséquences de ce désastre, 256. Synonymité des noms de Somma et de Vésuve, 257. Preuve qu'au moment de l'écroulement du sommet, le volcan était déjà binome ou duplex, 259. Ancien cratère du Vésuve, 260. Caverne profonde dans le flanc septentrional du Vésuve, 262. Etat présent du cône du Vésuve, considéré du plateau Salvatore, 264. Montée ordinaire au Vésuve, 265. Entonnoir du volcan, 268. Examen du cône à l'extérieur, 271. Intérieur du Vésuve, 277. Base de son cône et de son foyer, 280. Intérieur du Vésuve considéré comme duplex, 283. Inclinaison des axes du cône et du cratère, 284. Projections invariables, 285. Preuves géométriques que des projections régulières peuvent sortir d'une figure conique, 286. Etat du cratère après ses opérations, 288. Véritables éruptions du Vésuve, 303. Différence des matières entre les éruptions du Vésuve, 337. Extrême durée de la chaleur dans les coulées, 342. Direction variable des coulées qui sortent du plan, 344. Destruction d'Herculanum, 348. Tremblement de terre de 63, 349. Catastrophe de 79, 352. Ruine de Pompeïa, 359. Ruine de Stabia, 364. Eruptions de 1100, 993, 1631, 366. Eruptions de 1737, 368. Eruption de 1794, 1822, 370. Météorologie du Vésuve, 375. Influence du Vésuve sur le climat de Naples, 376.

Vitalité (Epoque de la) fixée par Cuvier, I. 185. — Influence du vent d'ouest sur la vitalité de l'homme, II. 49.

Vvara (Ile) dans le golfe Cenito, III. 48.

Volcans (Nécessité des), I. 220. Classification des volcans, 221. Consé-

quence de l'enchaînement qui existe entre tous les volcans, 340. Hauteur des volcans, 345. Cône volcanique, 364. Miasmes qui sortent des crevasses, 365. Direction fixe des écoulemens de laves, 368. Formation des volcans, 392. Elévation d'un cône volcanique par les lois les plus simples, 397. Opérations volcaniques, 404. Formation de la spirale par laquelle les matières s'élèvent dans le cratère, 410. Causes qui déterminent une éruption, 411. Formation des galeries dans l'intérieur, 414. Situation d'un volcan en repos, 415. Formation des bouches accidentelles dans un volcan, 448. — Des volcans sous-marins, II. 17. Les volcans ardens deviennent quelquefois des volcans boueux, sans changer de nature, 148. Progression d'éruptions volcaniques dans les derniers siècles, 235. Causes de cet accroissement, 238. Causes de la décroissance de la force du feu central, 239. — Tableau comparatif de la hauteur d'un volcan et de la force du feu qui l'alimente, III. 186. Travail de reconstruction opéré par la nature au sein des volcans après une éruption, 293. Indices précurseurs d'une éruption; la fumée, 305. Détonations intérieures, 306. Que l'eau de la mer pénétrant dans le foyer d'un volcan ne peut l'éteindre, 307. Opération ascendante produite par la fermentation, 308. Direction constante dans le plan de la parabole, 309. Apparition des laves, *ibid.* Intervalles de repos des volcans pendant une éruption, 310. Exemple de volcans Américains qui, à 2,600 toises au-dessus du niveau de la mer, ont vomi des poissons vivans, 313. Signes météorologiques, précurseurs des éruptions, 315. Brouillards chauds et secs, 317. Observations à faire pendant une éruption sur les fluides électrique et magnétique, 318. Faux embrasemens d'un volcan, 332. Causes des variations dans la météorologie des volcans, 391. Conclusion de la théorie des volcans, 409.

Vulture (Mont). III. 99.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

ERRATA.

—

TOME PREMIER.

Pages.

149, ligne 1. Fixe le plus le point bas, *lisez :* fixe le point le plus bas.
154, ligne 4, ce que tout balancier, *lisez :* ce que tout pendule.
205, ligne 25, thermomètre 24 degrés, *lisez :* thermomètre de 24 degrés.
250, ligne 17, la même hauteur que premier, *lisez :* que le premier.
256, ligne 25, ce qui doit produire, *lisez :* ce que doit produire.
258, ligne 24, vers le sud, *lisez :* vers le sud ou sud-ouest.
266, ligne, 23, du bassin des Antilles, *lisez :* du bassin, comme aux Antilles.
266, ligne 25, au contraire, elles portent, *lisez :* au contraire, ici elles portent.
321, ligne 22, du canal de l'Archipel, *lisez :* du canal depuis l'Archipel.

TOME DEUXIÈME.

Pages.

29, ligne 33, félantrace, *lisez :* filantrace.
29, ligne 34, Fondi, *lisez :* Tondi.
128, ligne. 14, au-dessus de Catane, *lisez :* au-dessous de Catane.
161, ligne 1, Raodazzo, *lisez :* Randazzo.
207, ligne 31, dont nous avons fait, *lisez :* dont nous ferons.

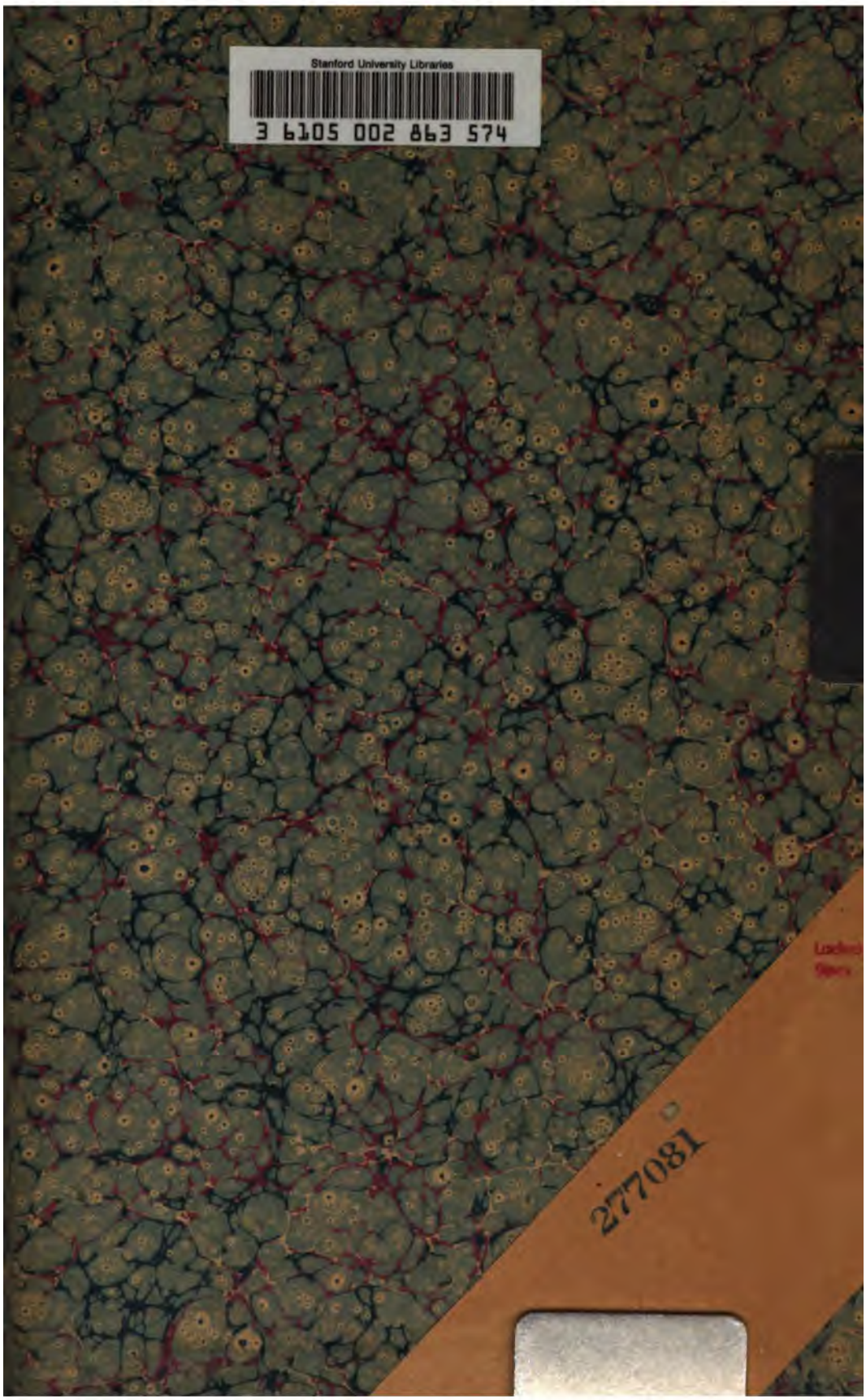
TOME TROISIÈME.

Pages.

14, ligne 28, de Locco, *lisez :* de Lacco.
167, ligne 24, Fondi, *lisez :* Tondi.
273, ligne 19, Custella-Mare, *lisez :* Castella-Mare.
372, ligne 33, Santo Jario, *lisez :* Santo Jorio.

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on or before the date last stamped below.


Stanford University Libraries
3 6105 002 863 574
277081